ORTAÖĞRETİM

KİMYA

10

DERS KİTABI

Murat YILDIZ

Bu kitap, Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 18.04.2019 tarih ve 8 sayılı (ekli listenin 150. sırasında) kurul kararıyla 2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süre ile ders kitabı olarak kabul edilmiştir.



ANADOL YAYINCILIK

İvedik O.S.B. 1485. Cadde No.: 15 Yenimahalle/ANKARA tel.: (0312) 395 22 37

Dil Uzmanı
Nuray ÖZÇELİK

Görsel Tasarım Uzmanı
Tufan YAŞAR

ISBN
978-605-65078-6-1

Baskı
Feryal Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
İvedik OSB 1485. cad. No: 15
Yenimahalle-Ankara, 2021



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

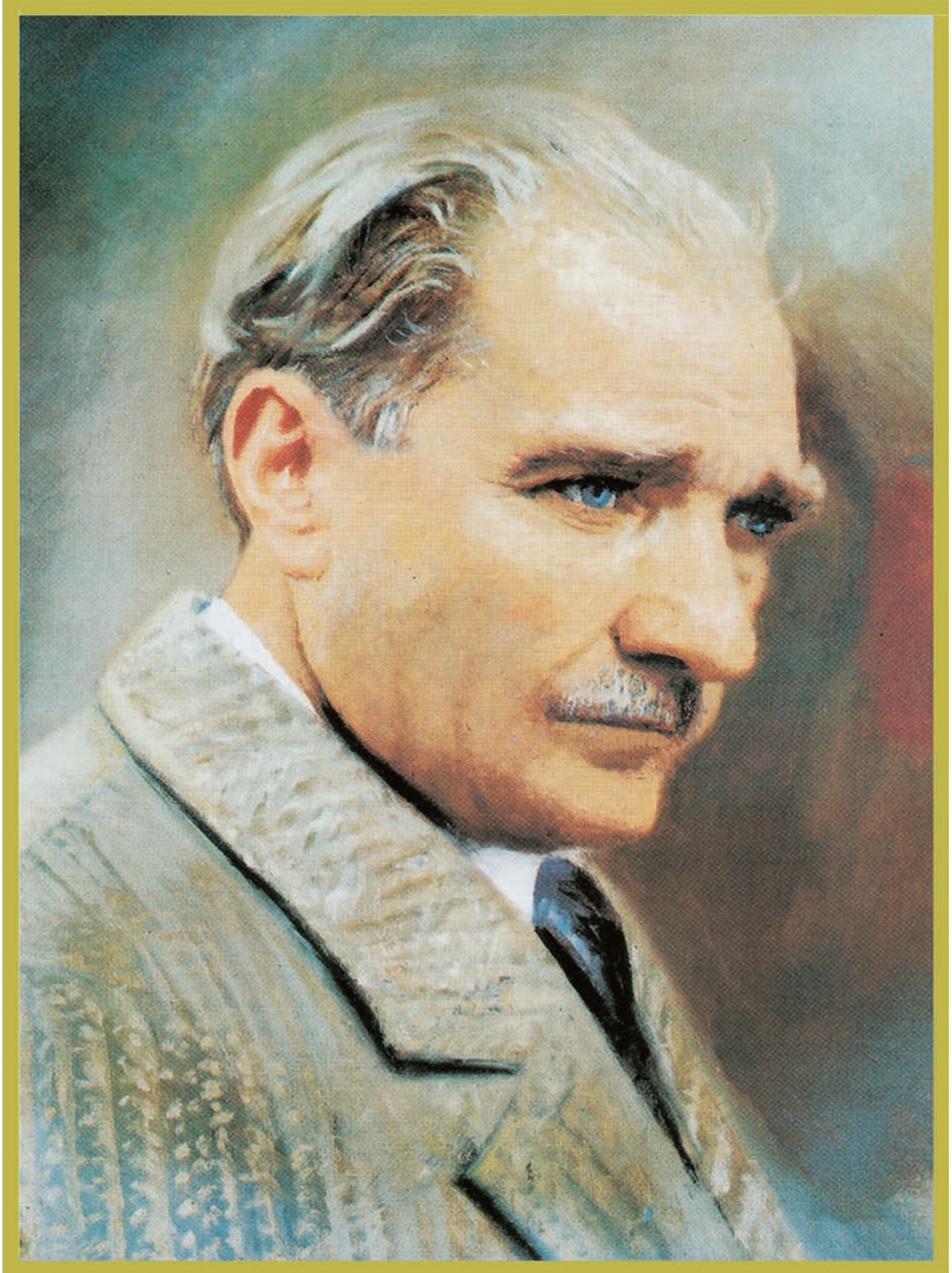
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Organizasyon Şeması **8**
Laboratuvar Güvenlik Sembolleri **10**

1. ÜNİTE: KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR **11**
1. Bölüm: KİMYANIN TEMEL KANUNLARI 12
1.1.1. Kimyanın Temel Kanunları 12
Kütlenin Korunumu Kanunu 12
Sabit Oranlar Kanunu 15
Katlı Oranlar Kanunu 19
2. Bölüm: MOL KAVRAMI 22
1.2.1. Mol Kavramı 22
Mol Kütlesinin Tarihsel Gelişimi ve Bağıl Atom Kütlesi 22
Mol Kütlesi 23
İzotop Atomlar 30
3. Bölüm: KİMYASAL TEPKİMELER VE DENKLEMLER 32
1.3.1. Kimyasal Tepkimeler 32
Tepkime Denklemleri 32
Tepkime Çeşitleri 34
4. Bölüm: KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR 39
1.4.1. Kimyasal Hesaplamalar 39
Sınırlayıcı Bileşen Hesapları 39
Verim Hesapları 46
ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ 49

2. ÜNİTE: KARIŞIMLAR **57**
1. Bölüm: HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR 58
2.1.1. Karışımların Sınıflandırılması 58
2.1.2. Çözünme Süreci 60
2.1.3. Çözelti Derişimleri 62
Derişik Çözelti-Seyreltik Çözelti 62
Kütlece Yüzde Derişim 63
Hacimce Yüzde Derişim 68
ppm 69
2.1.4. Koligatif Özellikler 70
OKUMA PARÇASI: Derişim Osmotik Basınca Nasıl Etki Eder? 73
2. Bölüm: AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ 74
2.2.1. Endüstri ve Sağlık Alanlarında Kullanılan Karışım Ayırma Teknikleri 74
Mıknatıs ile Ayırma 74
Tanecik Boyutuna Göre Uygulanan Ayırma Yöntemleri 75
Yoğunluk Farkına Göre Uygulanan Ayırma Yöntemleri 78
Erime Noktası Farkı İle Ayırma 80
Kaynama Noktası Farkına Göre Uygulanan Ayırma Yöntemleri 80
Çözünürlük Farkına Göre Uygulanan Ayırma Yöntemleri 83
OKUMA PARÇASI: Kromatografi 85
ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ 86

3. ÜNİTE: ASİTLER, BAZLAR VE TUZLAR **93**
1. Bölüm: ASİTLER VE BAZLAR 94
3.1.1. Asitlerin ve Bazların Ayırt Edilmesi 94
Asitlerin ve Bazların İndikatörlerle Tanınması 95
Asitlerin ve Bazların pH Kâğıdı Kullanılarak Tanınması 98
pH Kavramı 99
3.1.2. Maddelerin Asitlik ve Bazlık Özelliklerinin Moleküler Düzeyde Açıklanması 100
2. Bölüm: ASİTLERİN VE BAZLARIN TEPKİMELERİ 102
3.2.1. Asitler ve Bazlar Arasındaki Tepkimeler 102
3.2.2. Asitlerin ve Bazların Günlük Hayat Açısından Önemli Tepkimeleri 104
3. Bölüm: HAYATIMIZDA ASİTLER VE BAZLAR 110

3.3.1. Asitlerin ve Bazların Fayda ve Zararları 110
Asit Yağmurlarının Oluşumu ve Etkileri 111
3.3.2. Kuvvetli ve Derişik Asitlerle ve Bazlarla Çalışırken Alınması Gereken Sağlık ve Güvenlik Önlemleri 114
4. Bölüm: TUZLAR 117
3.4.1. Tuzların Özellikleri ve Kullanım Alanları 117
Sodyum klorür (NaCl) 118
Sodyum karbonat (Na_2CO_3) 118
Sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$) 119
Kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) 119
Amonyum klorür (NH_4Cl) 120
ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ 121

4. ÜNİTE: KİMYA HER YERDE 129
1. Bölüm: YAYGIN GÜNLÜK HAYAT KİMYASALLARI 130
4.1.1. Temizlik Maddeleri 130
Kişisel Temizlikte Kullanılan Temizlik Maddelerinin Fayda ve Zararları 132
Hijyen Amacıyla Kullanılan Temizlik Maddeleri 135
OKUMA PARÇASI: Hijyen Amaçlı Kullanılan Temizlik Maddeleri 136
4.1.2. Yaygın Polimerlerin Kullanım Alanları 137
Polimerlerin Kullanım Alanları 137
Polimer Maddelerin Olumlu ve Olumsuz Özellikleri 141
İçerisinde Polimer Malzeme Kullanılan Oyuncak ve Tekstil Ürünlerinin Zararları 142
4.1.3. Geri Dönüşümün Ülke Ekonomisine Katkısı 143
OKUMA PARÇASI: Geri Dönüşüm Sembolleri 145
4.1.4. Kozmetik Malzemelerin İçerebileceği Zararlı Kimyasallar 145
Parfüm 145
Saç Boyası 146
Kalıcı Dövme Boyası 147
Saç Jölesi 147
OKUMA PARÇASI: Kozmetik Ürünler Neler İçeriyor? 149
4.1.5. İlaçlar 149
Katı Formdaki İlaçlar 149
Sıvı Formdaki İlaçlar 150
Yarı Katı Formdaki İlaçlar 151
Yanlış ve Gereksiz İlaç Kullanımının Zararları 152
2. Bölüm: GIDALAR 152
4.2.1. Hazır Gıdaları Seçerken ve Tüketirken Dikkat edilmesi Gerekenler 152
Koruyucular 155
Renklendiriciler 155
Emülsiyonlaştırıcılar (Emülgatörler) 155
Tatlandırıcılar 155
Pastörizasyon 156
UHT yöntemi 156
OKUMA PARÇASI: Lesitin 158
Koruyucular, Renklendiriciler ve Tatlandırıcıların Sağlık Üzerindeki Etkileri 159
OKUMA PARÇASI: Hazır Gıda Etiketlerindeki Kodlar Ne Anlama Geliyor? 159
4.2.2. Yenilebilir Yağ Türleri 160
Katı Yağlar 160
Sıvı Yağlar 161
Yağ Endüstrisinde Kullanılan Kavramlar 162
Yenilebilir Yağların Yanlış Kullanımının Sağlık Üzerindeki Etkileri 163
OKUMA PARÇASI: Sağlığımız İçin Bir Tehlike: Trans Yağlar 166
ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ 167

Bölüm Sonu Uygulamaları Cevap Anahtarı 176
Ünite Sonu Değerlendirmesi Cevap Anahtarı 182
Sözlük 188
Kaynakça 192

ORGANİZASYON ŞEMASI

Ünite numarasını gösterir.

1. ünite

Ünitede yer alan kavramları gösterir.

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

Ünite adını gösterir.

Kavramlar

analiz (ayrışma) tepkimesi, asit-baz tepkimesi, çözünme-çökelme tepkimesi, kanun, kimyasal tepkime, mol, sentez (oluşum) tepkimesi, sınırlayıcı bileşen, tepkime denklemleri, yanma tepkimesi, yüzde verim

Neler Öğreneceksiniz?

- *Kimyanın temel kanunlarını,*
- *Mol kavramını,*
- *Kimyasal tepkimeleri,*
- *Kütle, mol sayısı, molekül sayısı, atom sayısı ve gazlar için normal şartlarda hacim kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirerek hesaplamalar yapmayı öğreneceksiniz.*

Ünitede neler öğreneceğinizi gösterir.

Bölüm numarasını ve adını gösterir.

4. Bölüm: TUZLAR

Asitler ve bazlar gibi tuzlar da hayatımızda önemli bir yer tutar. Tuz denildiğinde aklımıza ilk olarak sofra tuzu gelir ancak bunun dışında çok fazla sayıda tuz bulunmaktadır. Bu bölümümüzde günlük hayatımızda kullandığımız bazı önemli tuzlardan bahsedeceğiz. Böylece sofra tuzuyla birlikte bu önemli tuzların özelliklerini ve kullanım alanlarını öğreneceksiniz.

Hazırlık

- Günlük hayattan hangi tuzları tanıyorsunuz?
- Tuzların hayatımızdaki önemi ne olabilir?

Bölüme hazırlık sorularını gösterir.

İşlenen konu ile ilgili etkinliklerin verildiği bölümdür.

Etkinlik 1.1.1

Kütlenin Korunumu Kanunu

Etkinliğin Amacı

Kimyasal tepkimelerde kütlenin korunduğunu ispatlamak.

Araç ve Gereç

Demir tozu, kükürt tozu, terazi, beher, saat camı, ispirto ocağı, sac ayak, amyant tel, spatül.

Etkinliğin Uygulanışı

1. Terazide 14 gram demir tozu ve 8 gram kükürt tozu tartınız.
2. Beherin ve saat camının darasını alınız.
3. Demir ve kükürt tozlarını behere koyunuz.
4. Saat camıyla beherin üzerini, beherle saat camı arasında boşluk kalmayacak şekilde kapatınız.
5. Beherdeki karışımı ispirto ocağını kullanarak ısıtınız.
6. Tepkime bittikten sonra kabın soğumasını bekleyiniz.
7. Tepkimenin gerçekleştiği kabı tartınız.

Meraklısına

Antoine Lavoisier, kimya biliminin dışında bir alanda görev yapmaktaydı. Ancak kendisi çok sevdiği kimya bilimi adına etik kurallar dâhilinde fedakârca çalışıp kimya bilimine önemli katkılar sağlamış ve böylece adını bilim tarihine yazdırmıştır.



Resim 4.1.6: *Çamaşır suyu evlerde yaygın olarak kullanılan bir temizlik maddesidir.*

Çamaşır suyu kişisel temizlik için uygun değildir. Çünkü canlı dokulara etki ederek zarar verir. Bu yüzden el, yüz ya da vücut temizliğinde çamaşır suyu kullanılmaz.

Kireç Kaymağı

Dikkat Edelim!

Evlerde çamaşır suyu, seyreltik çözelti olarak kullanılır. Çamaşır suyunun daha derişik hâlinin kullanılması cilde, solunması ise akciğerlere zarar verebilir.

İşlenen konu ile ilgili uyarıların verildiği bölümdür.

Konu ile ilgili önemli bilgilerin verildiği bölümdür.

$$0{,}5\ mol = \frac{23\ g}{M_A}$$

$$M_A = 46\ g/mol$$

Bileşiğin mol kütlesinden oksijen atomlarının toplam kütlesini çıkararak X'in mol kütlesini bulabiliriz.

$$M_X = 46\ g/mol - (2 \times 16\ g/mol)$$

$$= 14\ g/mol \text{ bulunur.}$$

Bilelim

Sıcaklığın 0°C ve basıncın 1 atm olduğu koşullar **normal koşullar**, sıcaklığın 25°C ve basıncın 1 atm olduğu koşullar ise **oda koşulları** ya da **standart koşullar** olarak adlandırılır.

Gazlarda hacim hesaplaması nasıl yapılır?

Gazların hacimleri, belirli koşullarda mol sayılarıyla doğru orantılı değişir. Örneğin, normal koşullarda 1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar. Eğer gaz madde oda koşullarında bulunuyorsa bu sefer 1 molünün kapladığı hacim 24,5 litre olur. Dolayısıyla gazların içinde bulunduğu koşullar değiştiğinde hacimleri de değişir.

Normal koşullarda 1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar.

Örneğin, 0,5 mol O_2 gazının normal koşullarda kapladığı hacmi hesaplayalım.

Katı sabunların faydalarına karşılık gereğinden fazla kullanılmaları cildin kurumasına yol açar. Ayrıca katı sabunların kullanıldıktan sonra üzerlerinin suyla temizlenmemesi, üzerlerinde mikropların kalmasına ve bu mikropların sabunu kullanan diğer kişilere geçmesine neden olabilir.

Sıvı sabunlar, katı sabunlara göre daha kullanışlıdır ve pH dereceleri cildin pH derecesine daha yakındır. pH derecesinin böyle olmasından dolayı sıvı sabunlar ciltte katı sabunlar kadar kuruluk yapmaz. Sıvı sabunların bir faydası da katı sabunlarda olduğu gibi üzerlerinde mikrop barındırmamalarıdır.

Sıvı sabunlar kullanışlıdır ancak katı sabunlar kadar elden kolay uzaklaştırılamazlar. Bu yüzden sıvı sabunun elden uzaklaştırılması için daha çok su harcanır. Sıvı sabunlar tamamen kimyasal maddelerden üretilmiştir ve bu kimyasal maddelerden bazıları tüm sıvı sabunlarda olmasa da sağlık açısından zararlı olabilmektedir.

Sıvı sabunlar akışkan oldukları için bunların bir ambalaj içinde bulunmaları gerekir. Sıvı sabunların ambalajları genellikle plastiktir **(Resim 4.1.3)** ve plastiklerin doğaya atılması çevre kirliliğine neden olur. Ayrıca bu sabunların ambalaj içinde olması, maliyetlerinin ve dolayısıyla fiyatlarının da artması sonucunu doğurur.

Meraklısına

Sağlıklı bir cildin pH derecesi yaklaşık 5,5'tir.

Konu ile ilgili dikkat çekici ek bilgilerin verildiği bölümdür.

Öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi amacıyla bölüm sonlarında verilen uygulama çalışmalarını gösterir.

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Farklı miktarlarda bakır (Cu) ve oksijen (O) atomları alınarak CuO bileşikleri elde edilmiştir. Elde edilen CuO bileşiklerine ait bazı değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre tabloda boş bırakılan yerleri gerekli hesaplamaları yaparak doldurunuz.

	Bakır (Cu) kütlesi (gram)	Oksijen (O) kütlesi (gram)	CuO kütlesi (gram)
I	16	4	20
II	6,4		
III		60	
IV			16

Okuma parçalarını gösterir.

Okuma Parçası

DERİŞİM OSMOTİK BASINCA NASIL ETKİ EDER?

Suyun, yarı geçirgen bir zar yardımıyla çözelti derişiminin düşük olduğu ortamdan yüksek olduğu ortama geçmesine osmoz denir.

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ

Ünite sonlarında yer alan ölçme ve değerlendirme çalışmalarını gösterir.

A) Aşağıda verilen ifadeleri okuyunuz ve ifadelerin doğru ya da yanlış olma nedenlerini kutucuklara yazınız.

1. Suda çözündüğünde H^+ iyonları oluşmasını sağlayan maddeler asittir.

2. Tüm asit çözeltilerinde OH^- iyonu bulunur.

3. Asitlerin sadece zararlı etkileri vardır.

4. Asitlerin bazlarla verdiği tepkimelerde mutlaka tuz oluşur.

5. Nötralleşme tepkimelerinde tuz ve su oluşur.

6. Altın metali bazlarla tepkime verir.

7. Bakır metali sülfürik asitle tepkime verir.

LABORATUVAR GÜVENLİK SEMBOLLERİ

Koruyucu Elbise Giy
Bu sembol, elbiseyi lekeleyebilecek, aşındırabilecek veya yakabilecek maddeler kullanılırken dikkat edilmesi gerektiğini gösterir.

Elektrik Uyarısı
Bu sembol, elektrikli aletler kullanılırken dikkat edilmesi gerektiğini gösterir.

Maske Kullan
Bu sembol, kimyasal maddeler veya kimyasal tepkimelerden tehlikeli duman oluşabileceğini, dumandan korunmak için dikkatli olunması ve gaz maskesi takılması gerektiğini gösterir.

Toksik (Zehirli)
Ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenmelere neden olur. Kanserojen etki yapabilir. Vücut ile temas ettirilmemelidir. Zehirlenme belirtileri görüldüğünde tıbbi yardım alınmalıdır.

Eldiven Giy
Bu sembol, çalışmada kullanılan malzemelerden kaynaklanabilecek zararlı etkilerden korunmak için eldiven kullanılması gerektiğini gösterir.

Tahriş Edici
Alerjik deri reaksiyonlarına neden olur. Ozon tabakasına zarar verebilir. Vücuda ve göze temasından kaçınılmalıdır. Koruyucu giysi giyilmelidir.

Gözlük Kullan
Bu sembol, gözler için tehlike olabileceğini gösterir. Bu sembol görüldüğünde koruyucu gözlük takılmalıdır.

Çevreye Zararlı (Ekotoksik)
Su ve doğadaki canlılara zarar vericidir. Su ve doğaya kontrolsüz atılmamalıdır.

Sıcak Cisim Uyarısı
Bu sembol, sıcak cisimlerin tutulması esnasında gerekli önlemlerin alınması gerektiğini gösterir.

Radyoaktif
Radyasyona neden olur. Canlı dokularına kalıcı hasar veren kanserojen etki yapar. Bu işaretin bulunduğu yerlerden uzak durulmalıdır.

Yangın Uyarısı
Bu sembol, yangın veya patlamaya neden olabilecek açık alev etrafında önlem alınması gerektiğini gösterir.

Oksitleyici, Yakıcı Madde
Yanabilen maddelerle karıştırılırsa patlayabilir. Tutuşturucularla teması önlenmelidir.

Kesici/Delici Cisim Uyarısı
Bu sembol, yapılacak çalışmada kesici veya delici cisimlerin kullanıldığını ve bu cisimler kullanılırken dikkatli olunması gerektiğini gösterir.

Patlayıcı
Kıvılcım, ısınma, alev, vurma, çarpma ve sürtünmeye maruz kaldığında patlayabilir. Ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır.

Kırılabilir Cam Uyarısı
Bu sembol, yapılacak çalışmada kullanılan cam malzemelerin kırılabileceğini ve bu malzemelerle çalışırken dikkat edilmesi gerektiğini gösterir.

Korozif (Aşındırıcı)
Metalleri ve canlı dokuları aşındırabilen maddelerdir. Deriye ve göze hasar verir. Göz ve deriyi korumak için önlemler alınmalıdır.

Yanıcı Madde
Ateş kaynağı olmadan da kolayca tutuşup yanabilen maddelerdir. Bulundukları kapların ağzı mutlaka kapalı tutulmalı ve bu maddelerle ateşten uzak bir yerde çalışılmalıdır.

1.
ünite



KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

Kavramlar

analiz (ayrışma) tepkimesi, asit-baz tepkimesi, çözünme-çökelme tepkimesi, kanun, kimyasal tepkime, mol, sentez (oluşum) tepkimesi, sınırlayıcı bileşen, tepkime denklemleri, yanma tepkimesi, yüzde verim

Neler Öğreneceksiniz?

- *Kimyanın temel kanunlarını,*
- *Mol kavramını,*
- *Kimyasal tepkimeleri,*
- *Kütle, mol sayısı, molekül sayısı, atom sayısı ve gazlar için normal şartlarda hacim kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirerek hesaplamalar yapmayı öğreneceksiniz.*

1. Bölüm: KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

Hazırlık

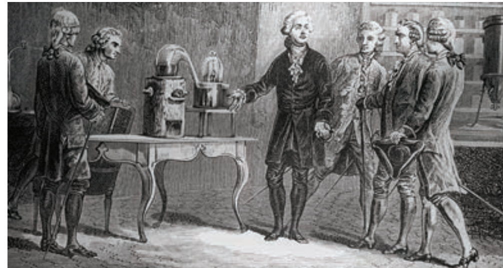
- Kimyasal tepkimeler gerçekleşirken toplam kütle korunur mu?
- Bileşiklerde sabit oran nasıl bulunur?
- İki bileşik arasında oran kurulabilir mi?

Hassas tartım aletlerinin geliştirilmeye başlanmasıyla kimya bilimi doğmuş ve sonrasında gelişerek günümüzde çok önemli bir yere gelmiştir. Kimya biliminin gelişimi sürecinde maddelerin yapıları tanındıkça birbirleri arasındaki etkileşimler ve sayısal ilişkiler tanımlanmış ve bunların sonucunda kimyanın temel kanunları oluşturulmuştur. Bu bölümümüzde kimyanın temel kanunlarını öğreneceğiz.

1.1.1. Kimyanın Temel Kanunları

Kütlenin Korunumu Kanunu

Kimyada, yapılan bir çalışma sayısal verilerle ifade edilmediği ve sonuçları ölçümlerle ispatlanmadığı sürece kabul edilmez. Bu yüzden bilim insanları ilk zamanlarda teorilerini ispatlamakta zorluk çekiyorlardı. Çünkü henüz hassas ölçüm aletleri yoktu. Antoine Lavoisier (Antuan Lavuaziye), döneminin tüm olumsuzluklarına karşın gösterdiği azimli çalışmaları sonucunda yaptığı hassas ölçümler sayesinde kimya biliminin önünü açtı **(Resim 1.1.1)**.



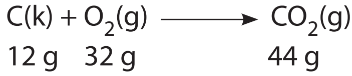
Resim 1.1.1: *Lavoisier, bilim insanlarına deneylerde elde ettiği sonuçları açıklarken*

Lavoisier, ağzı kapalı kaplarda gerçekleştireceği tepkimelerin öncesinde ve sonrasında, geliştirdiği yöntemler sayesinde hassas ölçümler yapıyor ve her seferinde başlangıçtakiyle aynı sonucu buluyordu.

Lavoisier, yaptığı bu çalışmaların sonucunda kendi adıyla da anılan Kütlenin Korunumu Kanunu'nu ifade etti ve bunu bilim dünyasıyla paylaşarak kimya biliminin gelişimine katkıda bulundu.

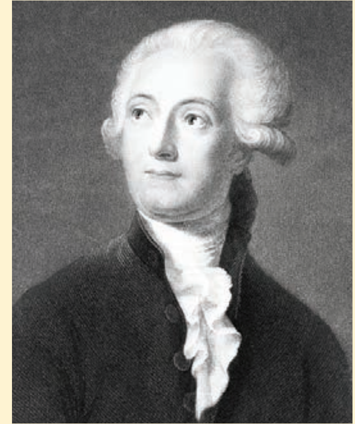
Kimyasal tepkimelerde tepkimeden önceki maddelerin kütlelerinin toplamı, tepkimeden sonraki maddelerin kütleleri toplamına eşittir.

CO_2 bileşiğini elde etmek amacıyla 12 gram C ve 32 gram O_2 alınarak gerçekleştirilen tepkimede 44 gram CO_2 bileşiği oluşur.



$$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$
12 g   32 g   44 g

Örneğin, su bileşiğini oluşturmak üzere 8 gram hidrojen gazı ile 64 gram oksijen gazını bir kaba koyduktan sonra kabın ağzını kapatıp tarttığımızda terazide 72 gram değerini okuruz. Tepkimeyi gerçekleştirdikten sonra tekrar tartarsak terazide yine 72 gram değerini okuruz. Kimyasal tepkimelerde kütlenin korunduğunu **Etkinlik 1.1.1** ile ispatlayalım.



Resim 1.1.2: Antoine Lavoisier (1743-1794)

Etkinlik 1.1.1



Kütlenin Korunumu Kanunu

Etkinliğin Amacı

Kimyasal tepkimelerde kütlenin korunduğunu ispatlamak.

Araç ve Gereç

Demir tozu, kükürt tozu, terazi, beher, saat camı, ispirto ocağı, sac ayak, amyant tel, spatül.

Etkinliğin Uygulanışı



1. Terazide 14 gram demir tozu ve 8 gram kükürt tozu tartınız.
2. Beherin ve saat camının darasını alınız.
3. Demir ve kükürt tozlarını behere koyunuz.
4. Saat camıyla beherin üzerini, beherle saat camı arasında boşluk kalmayacak şekilde kapatınız.
5. Beherdeki karışımı ispirto ocağını kullanarak ısıtınız.
6. Tepkime bittikten sonra kabın soğumasını bekleyiniz.
7. Tepkimenin gerçekleştiği kabı tartınız.

Değerlendirme

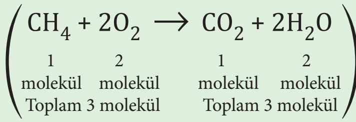
1. Tepkimeden önceki kimyasal maddelerin kütlesiyle tepkimeden sonra kapta bulunan kimyasal maddelerin kütlesi aynı mıdır?
2. Kapta nasıl bir değişim gözlediniz?
3. Kapta gerçekleşen kimyasal değişim sırasında toplam kütle değişti mi? Nedenini açıklayınız.

Meraklısına

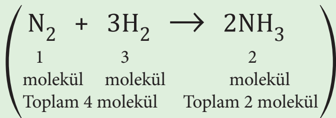
Antoine Lavoisier, kimya biliminin dışında bir alanda görev yapmaktaydı. Ancak kendisi çok sevdiği kimya bilimi adına etik kurallar dâhilinde fedakârca çalışıp kimya bilimine önemli katkılar sağlamış ve böylece adını bilim tarihine yazdırmıştır.

Dikkat Edelim!

Kimyasal tepkimelerde atom sayılarının toplamı korunur fakat molekül sayıları için kesin bir durum söz konusu değildir. Bu durum, tepkimeden tepkimeye değişmektedir. Bazı tepkimelerde molekül sayılarının toplamı korunur,



bazılarında korunmaz.



1. Örnek

Bir miktar magnezyum metalinin tamamı, 64 gram oksijen gazıyla tepkimeye girdiğinde yalnız 160 gram MgO bileşiği oluşmaktadır. Kapta artan madde bulunmadığına göre kaç gram magnezyum metali tepkimeye girmiştir?

1. Çözüm

Kimyasal tepkimelerde kütle korunduğuna göre başlangıçta kapta bulunan madde miktarı tepkimeden sonraki madde miktarına eşit olmalıdır. Tepkime sonunda 160 gram ürün oluştuğuna göre başlangıçta da 160 gram madde bulunmalıdır. Bunun 64 gramı oksijen gazı olduğuna göre geriye kalan kısmı da magnezyumdur. Öyleyse başlangıçta,

$$160 - 64 = 96 \text{ gram}$$

magnezyum bulunmaktadır.

2. Örnek

Kapalı bir kapta 200 gram $CaCO_3$ katısının bir süre ısıtılması sonucu katının yarısı bozunarak CaO ve CO_2 maddeleri oluşmuştur. Bu değişim sonucunda oluşan CaO, 56 gram olduğuna göre ısıtma işlemi sonunda kapta kaç gram $CaCO_3$ ve CO_2 bulunur?

2. Çözüm

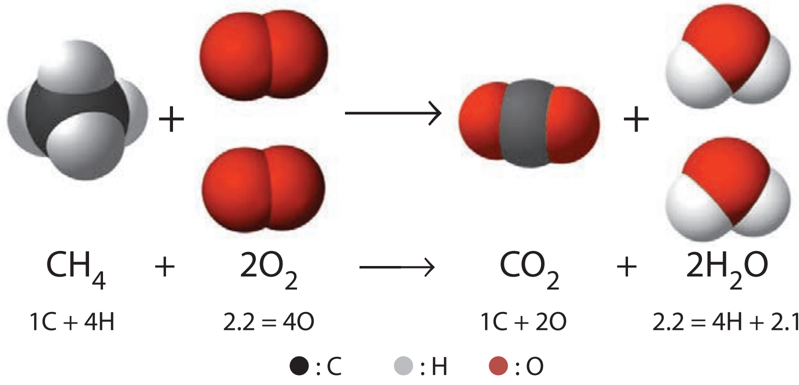
200 gram $CaCO_3$ katısının yarısı bozunduğuna göre kapta 100 gram $CaCO_3$ bozunmadan kalmıştır. Isıtma işleminde 100 gram $CaCO_3$ katısı bozunmuştur. Dolayısıyla 100 gram madde tepkimeye girmiştir. Öyleyse Kütlenin Korunumu Kanunu'na göre 100 gram maddenin de tepkime sonunda oluşmuş olması gerekir. Tepkimede 56 gram CaO oluştuğuna göre bununla birlikte,

$$100 - 56 = 44 \text{ gram}$$

CO_2 bileşiği oluşmuştur.

Başlangıçta	Tepkime sonunda
200 gram $CaCO_3$	100 gram $CaCO_3$ (artan)
	56 gram CaO (oluşan)
	+ 44 gram CO_2 (oluşan)
	200 gram

Kimyasal tepkimelerde kütlenin korunabilmesi için herhangi bir madde kaybı olmaması gerekir. Buna göre kimyasal tepkimelerde toplam atom sayısı da korunmaktadır. Örneğin, **Şekil 1.1.1**'deki kimyasal tepkimeyi inceleyelim.



Şekil 1.1.1: *Kimyasal tepkimelerde atom sayılarının toplamı korunur.*

Tepkime denkleminden de görüldüğü üzere tepkimeye bir tane C atomu, dörder tane H ve O atomu girmiş; bir tane C atomu, dörder tane H ve O atomu tepkimeden çıkmıştır. Buradan da anlaşıldığı üzere kimyasal tepkimelerde atomların sayıları değişmemektedir.

Sabit Oranlar Kanunu

Bileşikler, farklı elementlerin belirli ve sabit bir oranla ve kimyasal yöntemlerle birleşmesi sonucu oluşur. Dolayısıyla tüm bileşiklerde, bileşiği oluşturan elementler arasında belirli bir oran vardır.

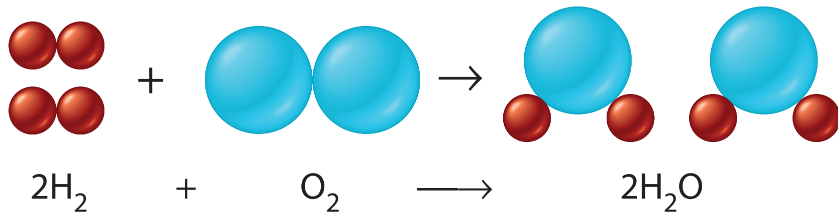
Bileşiklerdeki oran ilk olarak Joseph Proust (Cozıf Prust) tarafından açıklanmıştır. Proust, aynı kütledeki bir elementi defalarca aynı kütledeki maddelerle tepkimeye sokarak hep aynı kütlede ürünler oluştuğunu belirlemiş ve bu deneylerinin sonucunda, Sabit Oranlar Kanunu'nu ifade etmiştir.

Bileşiği oluşturan elementler arasında belirli ve sabit bir kütle oranı vardır.



Resim 1.1.3: Joseph Proust (1754-1826)

Örneğin, bir H_2O bileşiğinin oluşması için daima iki H atomuyla bir O atomunun birleşmesi gerekir. Eğer dört H atomuyla iki O atomu birleşirse yine H_2O oluşur fakat bu durumda iki H_2O oluşur (**Şekil 1.1.2**).

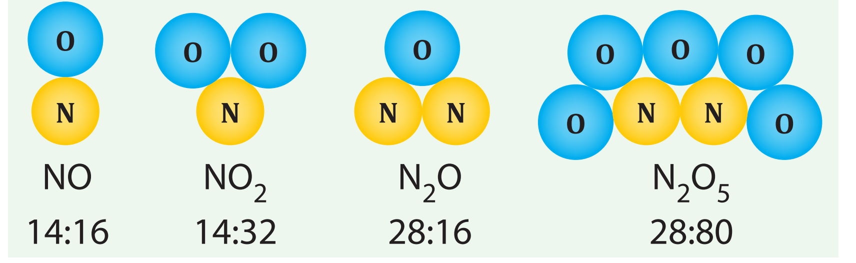


Şekil 1.1.2: *Dört H ve iki O atomundan iki H_2O bileşiğinin oluşumu*

İki H atomuyla iki O atomunun tepkimesi sonucunda bir H_2O oluşur. Çünkü H_2O bileşiği için elementlerin sayıca birleşme oranı H/O = 2/1'dir. Buna göre bir H_2O oluşurken bir O atomu tepkimeye girmeden kalacaktır.

Bileşiklerde sabit oranın nasıl kurulacağını azot ve oksijen elementlerinden oluşan farklı bileşikler üzerinde inceleyelim.

Şekil 1.1.3'te azot (N) ve oksijen (O) atomlarının oluşturduğu farklı bileşiklerin elementleri arasındaki kütlece birleşme oranları verilmiştir (N = 14, O =16).



Şekil 1.1.3: *Azot ve oksijen atomlarından oluşan farklı bileşiklerdeki kütlece birleşme oranları*

NO bileşiğinde bir azot atomunun, bir oksijen atomuna kütlece oranı 14/16'dır. NO_2 bileşiğinde azot atomu (1x14 gram) ve oksijen atomu (2x16 gram) bulunduğu için bu oran 14/32'dir. N_2O bileşiğinde ise iki azot atomu (2x14 gram) ve bir oksijen atomu (1x16 gram) bulunduğu için oran 28/16 olmaktadır. N_2O_5 bileşiğinde de iki azot atomuna (2x14 gram) karşılık beş oksijen atomu (5x16 gram) bulunmaktadır. Buna göre oran 28/80'dir.

Bulunan bu kütle oranları sadeleştirilerek bileşiklerin kütlece birleşme oranları (sabit oran) belirlenir. Buna göre NO bileşiği için kütlece birleşme oranı 7/8, NO_2 için 7/16, N_2O için 7/4 ve N_2O_5 bileşiği için 7/20'dir.

Dikkat Edelim!

Farklı elementlerden oluşan iki bileşiğin sabit oranları aynı olabilir.

3. Örnek

CaS bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_{Ca}}{m_S} = \frac{5}{4}$ olduğuna göre 30 gram kalsiyum (Ca) elementinin yeterince kükürt (S) ile tepkimesinden <u>en fazla</u> kaç gram CaS bileşiği oluşur?

3. Çözüm

Elementlerin kütlece birleşme oranına göre 5 gram Ca ile 4 gram S birleşip 9 gram CaS bileşiğini oluşturur.

$$\underset{5\text{ g} + 4\text{ g}}{\text{Ca} + \text{S}} \longrightarrow \underset{9\text{ g}}{\text{CaS}}$$

Ca	CaS
5 g	9 g
30 g	?

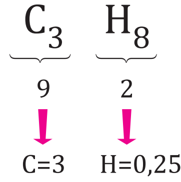
? = 54 g CaS oluşur.

4. Örnek

C_3H_8 bileşiği için elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_C}{m_H} = \frac{9}{2}$ olduğuna göre C_2H_6 bileşiği için elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_C}{m_H}\right)$ kaçtır?

4. Çözüm

Bir bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranlarının bulunabilmesi için elementlerin birim kütlelerinin bilinmesi gerekir. Buna göre C_2H_6 bileşiğinin kütlece birleşme oranını hesaplamak için bir C ve bir H atomunun birim kütlelerini bulmalıyız. Bunda da C_3H_8 bileşiğinin kütlece birleşme oranından yararlanacağız. 3 C atomu 9 birim kütleyken 8 H atomu 2 birim kütledir Öyleyse bir C atomu 9/3 = 3 gram, bir H atomu 2/8 = 0,25 gram gibi düşünülebilir.



C atomunun birim kütlesi 3, hidrojeninki 0,25 bulunduğuna göre C_2H_6 bileşiği için elementlerin kütlece birleşme oranını hesaplayabiliriz. Bu nedenle bileşikteki C ve H atomlarının toplam kütlelerini birbirine bölmeliyiz.

$$\frac{m_C}{m_H} = \frac{2C}{6H}$$

$$\frac{m_C}{m_H} = \frac{2 \times 3}{6 \times 0,25}$$

$$\frac{m_C}{m_H} = 4 \text{ bulunur.}$$

5. Örnek

CS_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_C}{m_S} = \frac{3}{16}$’dır.

Buna göre 24 gram karbon (C) ve 96 gram kükürt (S) elementinin tepkimesinden en fazla kaç gram CS_2 bileşiği oluşur ve hangi maddeden kaç gram artar?

5. Çözüm

Elimizdeki maddelerden en fazla ürün elde etmek için tepkimeye giren maddelerden en az birinin tamamen harcanması gerekir. Bunun için ilk olarak karbon (C) katısının tamamen bitip bitemeyeceğine bakalım.

Kütlece birleşme oranına göre 3 gram karbon (C) katısının 16 gram kükürt (S) katısıyla tepkimeye girebildiğini söyleyebiliriz. Buna göre

3 g C	16 g S
24 g C	?

? = 128 g S gerekir.

Kapta 128 gram kükürt (S) bulunmadığına göre karbon (C) katısının tamamı harcanamaz. Öyleyse tamamen harcanan madde kükürt (S) katısıdır. Buna göre işlem yapabiliriz.

C	S	CS_2
3 g	16 g	19 g
	96 g	?

? = 114 g CS_2 oluşur.

Elementlerin kütlece birleşme oranına göre 16 gram S elementi 3 gram C elementi ile birleşmektedir. Buna göre 96 gram S elementinin kaç gram C ile tepkimeye gireceğini hesaplayalım.

16 g S	3 g C
96 g S	?

? = 18 g C

Buna göre 24 – 18 = 6 gram C elementi artar.

6. Örnek

SO_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_S}{m_O} = \frac{2}{3}$'tür. Eşit kütlelerde kükürt (S) katısı ve oksijen gazı (O_2) alınarak gerçekleştirilen tepkime sonucunda en fazla 160 gram SO_3 bileşiği oluştuğuna göre başlangıçta kaçar gram S ve O_2 alınmıştır?

6. Çözüm

Sorunun çözümü için öncelikle S ve O_2'in harcanan kütleleri bulunmalıdır.

S	O_2	SO_3
2 g	3 g	5 g
?	?	160 g

2 g S	5 g SO_3
?	160 g SO_3

? = 64 g S

3 g O_2	5 g SO_3
?	160 g SO_3

? = 96 g O_2

Buna göre tepkimede 64 gram S ile 96 gram O_2 harcanmıştır. Başlangıçta maddelerden eşit kütleler alındığı için her ikisinden de doksan altışar gram alınmış olmalıdır. Eğer altmış dörder gram alınmış olsaydı O_2'den 96 gram kullanılamazdı. Bu nedenle başlangıçta 96 gram S ve 96 gram O_2 alınmıştır.

NOT: Bu tür sorularda oksijenin O_2 hâlinde bulunmasının işlemlere bir etkisi yoktur. Önemli olan tepkimeye giren toplam oksijen kütlesidir.

Katlı Oranlar Kanunu

İki element birbirleriyle farklı bileşikler oluşturabilir. Daha önce incelediğimiz gibi azot (N) ve oksijen (O) elementleri birbirleriyle farklı oranlarda birleşerek NO, NO_2, N_2O ve N_2O_5 gibi bileşikleri oluşturabilmektedir.

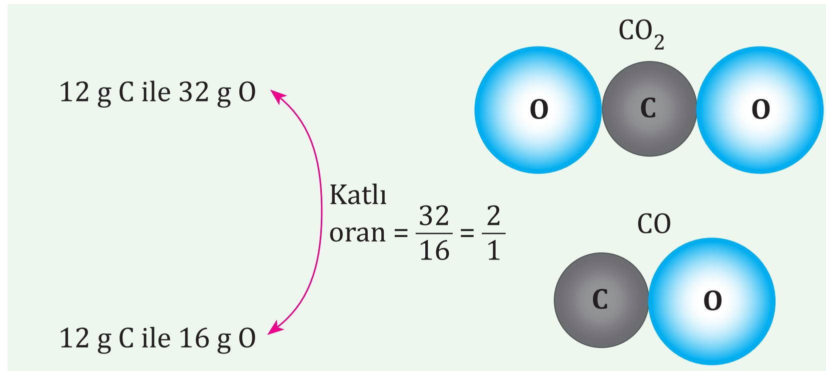
Bu bileşikler arasında, bileşenlerinden birinin eşit kütlesiyle birleşen diğer bileşenlerin kütleleri arasında belli bir oran vardır. John Dalton (Con Daltın) (1766-1844), yaptığı çalışmalar sonucunda atomun yapısıyla ilgili görüşler ileri sürerken sonraları "Katlı Oranlar Kanunu" olarak adlandırılan bileşikler arasındaki bu oranla ilgili de ifadelerde bulunmuştur.



Resim 1.1.4: John Dalton (1766-1844)

Katlı oranlar kanununa göre aynı elementlerden oluşan iki farklı bileşikte, bileşenlerinden birinin belli bir kütlesiyle birleşen diğer elementlerin kütleleri arasında tam sayılı bir oran vardır.

Örneğin, karbon (C) ve oksijen (O) atomları kendi aralarında CO_2 ve CO bileşiklerini oluşturur. Bu bileşiklerde eşit kütlede karbon atomuyla birleşen oksijen atomları arasındaki oran 2/1'dir **(Şekil 1.1.4)**.



Şekil 1.1.4: *CO_2 ve CO bileşikleri arasındaki katlı oranın hesaplanışı*

Katlı oran, bütün bileşikler arasında kurulamaz. Bileşikler arasında katlı oran kurulabilmesi için bileşiklerin;

- Aynı elementlerden oluşması,
- Basit formüllerinin farklı olması,
- İki farklı element içermesi

koşullarına uyması gerekir.

Bilelim

Bileşikteki element sayılarının en sadeleşmiş hâliyle yazılan formüllere **basit formül** denir. Örneğin, C_3H_6 bileşiğinin basit formülü CH_2'dir.

Dikkat Edelim!

Sabit Oranlar Kanunu, bir bileşiğin elementleri arasındaki oranı ifade ederken Katlı Oranlar Kanunu iki bileşik arasındaki bileşenlerden birinin oranını ifade eder.

7. Örnek

I. SO_2 ile SO_3 II. HClO ile $HClO_2$
III. NaBr ile KBr IV. NO_2 ile N_2O_4

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri arasında katlı oran kurulabilir?

7. Çözüm

Katlı oran kurulabilmesi için gerekli tüm koşulları sağladığı için I. bileşik çifti arasında katlı oran kurulabilir.

II. bileşik çiftleri üç farklı element içerdiği için aralarında katlı oran kurulamaz.

III. bileşik çiftleri tamamen aynı elementlerden oluşmadığı için aralarında katlı oran kurulamaz.

IV. bileşik çiftlerinin basit formülleri (NO_2 ile NO_2) aynı olduğu için aralarında katlı oran kurulmaz.

İki bileşik arasında katlı oran kurulurken bileşikteki elementlerden birinin her iki bileşikte de eşit miktarda olması gerekir. Örneğin, NO_2 ile N_2O_5 bileşikleri arasındaki katlı oranları bulalım.

Eşit kütlede azot (N) atomu içeren bileşiklerdeki oksijen (O) atomları arasındaki oran şu şekilde bulunur: Azot atom sayılarının eşitlenebilmesi için bileşikler uygun katsayılarla çarpılır ve sonrasında oksijen atomlarının sayıları oranlanır.

$$\frac{2/NO_2}{N_2O_5} = \frac{N_2O_4}{N_2O_5} = \frac{4}{5}$$

Eşit kütlede oksijen (O) atomu içeren bileşiklerdeki azot (N) atomları arasındaki oran da aynı yöntemle bulunur. Bu sefer oksijen atomunun sayıları eşitlenir.

$$\frac{5/\ NO_2}{2/N_2O_5} = \frac{N_5O_{10}}{N_4O_{10}} = \frac{5}{4}$$

Görüldüğü gibi iki katlı oran değerleri birbirinin tersidir. Bu her zaman için geçerli bir durumdur.

8. Örnek

Eşit kütlede karbon (C) atomu içeren C_2H_6 ile C_3H_8 bileşiklerindeki hidrojen (H) atomları arasındaki oran nedir?

8. Çözüm

Karbon atomları eşit olduğuna göre öncelikle bu eşitliğin sağlanması gerekir. Sonrasında hidrojen atomlarının sayıları oranlanır.

$$\frac{3/C_2H_6}{2/C_3H_8} = \frac{C_6H_{18}}{C_6H_{16}} = \frac{18}{16} = \frac{9}{8}$$ bulunur.

9. Örnek

Demir (Fe) ve oksijen (O) elementlerinden oluşan I. bileşikte 14 gram demir (Fe) ile 4 gram oksijen (O), II. bileşikte ise 21 gram demir (Fe) ile 9 gram oksijen (O) atomları bulunmaktadır.

Buna göre eşit kütlede oksijen (O) atomu içeren I. bileşikle II. bileşik arasındaki katlı oran nedir?

9. Çözüm

İlk olarak oksijen kütlelerinin eşitlenmesi gerekir. Bunun için I. bileşikteki değerler 9, II. bileşikteki değerler 4 katsayısıyla çarpılmalıdır.

	Fe	O			Fe	O
I.	9/14	4 g	→	I.	126 g	36 g
II.	4/21 g	9 g		II.	84 g	36 g

Buna göre I. bileşikteki demir atomlarının kütlesinin II. bileşikteki demir atomlarının kütlesine oranı, $\frac{Fe_I}{Fe_{II}} = \frac{126}{84} = \frac{3}{2}$ olur.

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Farklı miktarlarda bakır (Cu) ve oksijen (O) atomları alınarak CuO bileşikleri elde edilmiştir. Elde edilen CuO bileşiklerine ait bazı değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre tabloda boş bırakılan yerleri gerekli hesaplamaları yaparak doldurunuz.

	Bakır (Cu) kütlesi (gram)	Oksijen (O) kütlesi (gram)	CuO kütlesi (gram)
I	16	4	20
II	6,4		
III		60	
IV			16

2. Aşağıdaki tabloda X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşiğe ait kütle değerleri verilmiştir. Buna göre II. bileşiğin formülünü bulunuz.

	X'in kütlesi (gram)	Y'nin kütlesi (gram)	Bileşiğin formülü
I	2,4	0,6	X_2Y_6
II	12	2,4	?



2. Bölüm: MOL KAVRAMI

Hazırlık

- Elementlerin içerdiği atom sayıları nasıl ifade edilir?
- Sizce bir bardak suda kaç tane su molekülü vardır?

Elementler, çok küçük tanecikler olan atomlardan oluşur. Benzer şekilde bileşikler de çok küçük yapısal birimlerden oluşur. Örneğin, 18 gram suyun içinde 6,02 x 10^{23} tane molekül bulunur. Ne kadar büyük bir sayı öyle değil mi? İşte, bu çoklukları daha kolay şekilde ifade edebilmek için mol kavramı geliştirilmiştir. Bu bölümümüzde mol kavramını öğrenerek kimyasal hesaplamalarda kullanacağız.

1.2.1. Mol Kavramı

Mol Kütlesinin Tarihsel Gelişimi ve Bağıl Atom Kütlesi

Gözle görülemeyecek kadar küçük olan atomların kütleleri de çok küçüktür. Bu yüzden tek bir atomun kütlesini ifade etmek oldukça zordur. Bu kadar küçük kütleler tartılamayacağı için bilim insanları atom kütlelerini karşılaştırma yoluna gitmiştir. Bunun için ilk olarak hidrojen atomu ölçü alınmıştır.

Hidrojen atomunun kütlesi 1 birim olarak kabul edilmiş ve diğer atomların kütleleri de buna göre belirlenmiştir. Bu nedenle kütlesi belirlenecek olan atomun hidrojenle oluşturduğu ikili bileşikler temel alınmış ve herhangi bir atomun hidrojenden kaç kat daha ağır olduğu bulunmuştur. Örneğin, H_2O bileşiğine göre yapılan hesaplamada 1 gram hidrojen atomuna karşılık 8 gram oksijen atomu birleşmiştir. Yani 2 gram hidrojen, 16 gram oksijenle birleşmiştir.

İlerleyen zamanlarda atom kütlelerinin belirlenmesi için oksijen atomu ve son olarak da karbon-12 atomu (^{12}C) ölçü alınmış ve bir tane karbon atomu kütlesinin on ikide birine **1 atomik kütle birimi** (akb) adı verilmiştir.

Bilelim

Oksijenin 16, 17 ve 18 kütle numaralı üç izotopu bulunmaktadır. Bu yüzden oksijen atomunun kütlesi için farklı hesaplamalar yapılıyordu. Bunu ortadan kaldırmak için kütle spektrometresiyle daha sağlıklı ölçüm sonuçları veren karbon atomunun C-12 izotopu ölçü olarak alınmıştır.

1 atomik kütle birimi bir tane ^{12}C atomunun kütlesinin 1/12'sine eşittir.

Buna göre bir atomun kütlesine bağlı olarak hesaplanan değere **bağıl atom kütlesi** adı verilir.

Mol Kütlesi

Günlük hayatta bazı çoklukları daha kolay ve kullanışlı olarak ifade etmek için bazı birimler kullanılır. Örneğin; 12 tanelik her birim 1 düzine, 10 tanelik her birim ise 1 deste olarak ifade edilir. Kimyada ise 12 gram karbon-12'de bulunan atom sayısı kadar tanecik için **mol** kavramı kullanılır. Deneysel olarak bulunan bu değer **Avogadro sayısı** olarak da adlandırılan **$6,02 \times 10^{23}$** sayısıdır. Buna göre her $6,02 \times 10^{23}$ tanelik birim, 1 moldür. Örneğin, 1 mol sodyum elementinde Avogadro sayısı kadar yani $6,02 \times 10^{23}$ tane atom vardır. Aynı şekilde 1 mol su bileşiğinde de $6,02 \times 10^{23}$ tane molekül bulunur.



Resim 1.2.1: Amedeo Avogadro (1776–1856)

$6,02 \times 10^{23}$ kadar tanecik 1 moldür.

1. Örnek

2 mol CO_2 bileşiğinde kaç tane molekül bulunur?

1. Çözüm

1 mol CO_2 bileşiğinde $6,02 \times 10^{23}$ tane molekül bulunur. Buna göre hesaplama yapabiliriz.

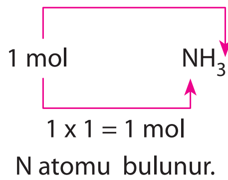
1 mol CO_2 bileşiğinde $6,02 \times 10^{23}$ tane molekül
2 mol CO_2 bileşiğinde ?

? = $1,204 \times 10^{24}$ tane molekül bulunur.

Bilelim

Bir elementin 1 tane atomunun gram cinsinden kütlesine **gerçek atom kütlesi**, bir bileşiğin 1 tane molekülünün gram cinsinden kütlesine **gerçek molekül kütlesi** denir.

Bir atomun ya da molekülün $6,02 \times 10^{23}$ tanesinin yani 1 molünün kütlesine **mol kütlesi** denir. Örneğin, $6,02 \times 10^{23}$ tane oksijen atomu 16 gramdır. Buna göre oksijenin mol kütlesi 16 g/mol'dür. Benzer şekilde alüminyumun mol kütlesi 27 g/mol, demirin ise 56 g/mol'dür. Buna göre mol sayısı bilinen bir taneciğin kütlesi ve içerdiği atom sayısı hesaplanabilir. Bunun için ilk önce 1 mol NH_3 bileşiğini inceleyelim.



Buna göre 1 mol NH_3 bileşiğinde 1 mol N, 3 mol H atomu bulunur. Dolayısıyla 1 mol NH_3 bileşiğinde toplam 4 mol atom bulunduğunu

da söyleyebiliriz. Mol sayılarının Avogadro sayısıyla çarpımı ise atom sayılarına eşit olur.

Buna göre 1 mol NH_3 bileşiğindeki N atomlarının sayısı,

$$1 \times 6{,}02 \times 10^{23} = 6{,}02 \times 10^{23} \text{ tane}$$

H atomlarının sayısı ise

$$3 \times 6{,}02 \times 10^{23} = 1{,}806 \times 10^{24} \text{ tane}$$

bulunur. Atomların mol sayılarına bağlı olarak kütlelerini de hesaplayabiliriz.

N atomunun mol kütlesi 14 gram olduğu için NH_3 bileşiğindeki kütlesi,

$1 \times 14 = 14$ gram,

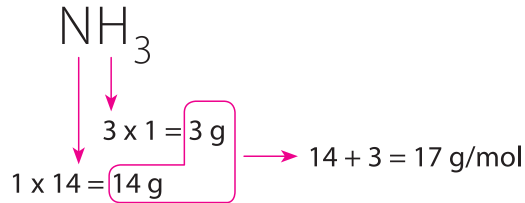
mol kütlesi 1 gram olan H atomunun kütlesi ise

$3 \times 1 = 3$ gram

olarak hesaplanır. Buna göre NH_3 bileşiğinin 1 molünün kütlesi yani mol kütlesi,

$14 + 3 = 17$ g/mol

olur. Bileşiklerin mol kütlelerinin hesaplanması aşağıdaki gibi pratik olarak da yapılabilir.



Bilelim

Mol kütlesinin birimi g/mol ya da Da (Dalton) olarak kullanılmaktadır.

Meraklısına

Avogadro sayısı ilk önce Johann Josef Loschmidt (Yohan Jozef Loşmid) tarafından hesaplanmıştır. Bu yüzden Avogadro sayısı, **Loschmidt sabiti** olarak da adlandırılır.

2. Örnek

0,6 mol CH_4 bileşiğinde kaç tane atom bulunur?

2. Çözüm

1 mol CH_4 bileşiğinde toplam 1 + 4 = 5 mol atom bulunur. Buna göre hesaplama yapabiliriz.

1 mol CH_4 bileşiğinde	5 mol atom
0,6 mol CH_4 bileşiğinde	?
	? = 3 mol atom bulunur.

1 mol atom $6{,}02 \times 10^{23}$ tane olduğuna göre,

1 mol atom	$6{,}02 \times 10^{23}$ tane
3 mol atom	?
	? = $1{,}806 \times 10^{24}$ tanedir.

3. Örnek

H_2O, SO_2, C_3H_8, $Ca(OH)_2$ bileşiklerinin mol kütlelerini hesaplayınız.
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol, Ca = 40 g/mol)

3. Çözüm

Bileşiklerin mol kütleleri, içerdikleri elementlerin mol kütlelerine göre hesaplanır. Bunun için her elementin mol kütlesi, bileşik formülündeki sayısıyla çarpılır ve bulunan kütleler toplanır.

M_{H_2O} = (2 x 1 g/mol) + 16 g/mol
= 18 g/mol

M_{SO_2} = 32 g/mol + (2 x 16 g/mol)
= 64 g/mol

$M_{C_3H_8}$ = (3 x 12 g/mol) + (8 x 1 g/mol)
= 44 g/mol

$M_{Ca(OH)_2}$ = 40 g/mol + (2 x 16 g/mol) + (2 x 1 g/mol)
= 74 g/mol bulunur.

Bilelim

Mol kütleleri $\mathbf{M_A}$, mol sayısı **n**, kütle **m** sembolüyle gösterilir.

Kütle hesaplamaları nasıl yapılır?

Elementlerin ya da bileşiklerin kütleleri, mol sayılarına ve mol kütlelerine göre hesaplanır. Maddelerin mol sayıları arttıkça doğal olarak kütleleri de artacağı için doğru orantı hesabı yapılabilir. Örneğin 0,25 mol CO_2 bileşiğinin kütlesini hesaplayalım.

CO_2 bileşiğinin mol kütlesi 44 gram olduğuna göre şöyle bir doğru orantı hesaplaması yapabiliriz:

1 mol CO_2	44 g
0,25 mol CO_2	?
	? = 11 g

Buna göre 0,25 mol CO_2 bileşiği 11 gramdır.

Dolayısıyla mol sayısı (n), kütle (m) ve mol kütlesi (M_A) arasında,

$$n = \frac{m}{M_A}$$

bağıntısı kurulabilir.

4. Örnek

0,4 mol NO gazı kaç gramdır? (N=14 g/mol, O=16 g/mol)

4. Çözüm

NO gazının mol kütlesi 14 + 16 = 30 gram olduğuna göre 0,4 molünün kütlesini aşağıdaki gibi hesaplayabiliriz.

1 mol NO	30 gram
0,4 mol NO	?
	? = 12 gram

NO gazının kütlesini ayrıca,

$$n = \frac{m}{M_A}$$

formülüyle de hesaplayabiliriz.

$$0,4 \text{ mol} = \frac{m}{30 \text{ g/mol}}$$

$$m = 12 \text{ gramdır.}$$

5. Örnek

16 gram SO_2 gazında toplam kaç mol atom bulunur? (O=16 g/mol, S=32 g/mol)

5. Çözüm

SO_2 gazının içerdiği toplam atom sayısının bulunabilmesi için mol sayısı bilinmelidir.

$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$n = \frac{16 \text{ g}}{64 \text{ g/mol}}$$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

Buna göre toplam atom sayısını aşağıdaki orantıyla hesaplayabiliriz.

1 mol SO_2 gazında	3 mol atom (1 mol S + 2 mol O)
0,25 mol SO_2 gazında	?
	? = 0,75 mol atom bulunur.

6. Örnek

$6{,}02x10^{22}$ tane molekül içeren NO gazı kaç gramdır?

(N = 14 g/mol, O = 16 g/mol)

6. Çözüm

Öncelikle bileşiğin mol kütlesini ($6{,}02x10^{23}$ tanesinin kütlesini) bulalım.

NO bileşiğinin mol kütlesi 14 g/mol + 16 g/mol =30 g/mol'dür. Buna göre hesaplamalarımızı yapalım.

$6{,}02x10^{23}$ tane NO	30 g
$6{,}02x10^{22}$ tane NO	?
	? = 3 g bulunur.

7. Örnek

5,2 gram C_2H_2 bileşiğinde kaç tane molekül bulunur?

(C = 12 g/mol, H = 1 g/mol)

7. Çözüm

1 mol C_2H_2 bileşiğinde $6{,}02x10^{23}$ tane molekül bulunur. Buna bağlı olarak hesaplama yapabilmek için ilk olarak bileşiğin kaç mol olduğunu bulalım.

1 mol C_2H_2 bileşiği, (2x12 g/mol) + (2x1 g/mol) = 26 g/mol'dür. Öyleyse 5,2 gram C_2H_2 gazı,

$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$= \frac{5{,}2\ g}{26\ g/mol}$$

$$= 0{,}2 \text{ mol olur.}$$

1 mol bileşikte	$6{,}02x10^{23}$ tane molekül
0,2 mol bileşikte	?
	? = $1{,}204x10^{23}$ tane molekül bulunur.

8. Örnek

0,5 mol XO_2 gazı 23 gram olduğuna göre X elementinin mol kütlesi kaç gramdır? (O = 16 g/mol)

8. Çözüm

X'in mol kütlesini bulmak için ilk olarak XO_2 bileşiğinin mol kütlesini hesaplamalıyız.

$$0,5\ \text{mol} = \frac{23\ \text{g}}{M_A}$$

$$M_A = 46\ \text{g/mol}$$

Bileşiğin mol kütlesinden oksijen atomlarının toplam kütlesini çıkararak X'in mol kütlesini bulabiliriz.

M_X = 46 g/mol – (2 x 16 g/mol)
= 14 g/mol bulunur.

Bilelim

Sıcaklığın 0°C ve basıncın 1 atm olduğu koşullar **normal koşullar**, sıcaklığın 25°C ve basıncın 1 atm olduğu koşullar ise **oda koşulları** ya da **standart koşullar** olarak adlandırılır.

Gazlarda hacim hesaplaması nasıl yapılır?

Gazların hacimleri, belirli koşullarda mol sayılarıyla doğru orantılı değişir. Örneğin, normal koşullarda 1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar. Eğer gaz madde oda koşullarında bulunuyorsa bu sefer 1 molünün kapladığı hacim 24,5 litre olur. Dolayısıyla gazların içinde bulunduğu koşullar değiştiğinde hacimleri de değişir.

Normal koşullarda 1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar.

Örneğin, 0,5 mol O_2 gazının normal koşullarda kapladığı hacmi hesaplayalım.

1 mol gaz	22,4 litre
0,5 mol gaz	?
	? = 11,2 litre olarak bulunur.

Dikkat Edelim!

Hacimler arasındaki oran, sadece gaz maddeler arasında kurulabilir.

9. Örnek

0,4 mol He gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

9. Çözüm

1 mol gaz normal koşullarda 22,4 litre hacim kapladığına göre 0,4 mol He gazı,

1 mol gaz	22,4 litre
0,4 mol gaz	?
	? = 8,96 litre hacim kaplar.

10. Örnek

Kaç mol CO gazı normal koşullarda 5,6 litre hacim kaplar?

10. Çözüm

1 mol gaz, normal koşullarda 22,4 litre hacim kapladığına göre,

22,4 litre	1 mol
5,6 litre	?

? = 0,25 mol olarak hesaplanır.

11. Örnek

8 gram O_2 gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?
(O =16 g/mol)

11. Çözüm

Gazın normal koşullardaki hacmini bulmak için mol sayısını hesaplamak gerekir.

$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$n = \frac{8\ g}{32\ g/mol}$$

$$n = 0,25\ mol$$

Normal koşullarda, 1 mol gaz 22,4 litre hacim kapladığına göre,

1 mol	22,4 litre
0,25 mol	?

? = 5,6 litre hacim kaplar.

12. Örnek

Normal koşullarda 67,2 litre hacim kaplayan CH_4 gazında toplam kaç mol atom bulunur?

12. Çözüm

Öncelikle CH_4 gazının mol sayısını bulmalıyız.

22,4 litre	1 mol
67,2 litre	?

? = 3 mol

Buna göre gazdaki toplam atom sayısı,

1 mol CH_4 gazında	5 mol atom (1 mol C + 4 mol H)
3 mol CH_4 gazında	?

? = 15 mol atom olarak hesaplanır.

13. Örnek

$3{,}01x10^{23}$ tane molekül içeren SO_3 gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

13. Çözüm

Gazların normal koşullarda kapladığı hacmi bulabilmek için gazın mol sayısının bilinmesi gerekir.

$6{,}02x10^{23}$ tane molekül 1 mol

$3{,}01x10^{23}$ tane molekül ?

? = 0,5 mol

Buna göre hacmi hesaplayabiliriz.

1 mol gaz 22,4 litre

0,5 mol gaz ?

? = 11,2 litre hacim kaplar.

14. Örnek

Toplam 0,6 mol atom içeren O_2 gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

14. Çözüm

1 mol O_2 gazında toplam 2 mol atom bulunur. Buna göre 2 mol atom içeren O_2 gazı 1 moldür ve normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplar.

2 mol atom içeren O_2 gazı 22,4 L hacim kaplar.

0,6 mol atom içeren O_2 gazı ?

? = 6,72 L hacim kaplar.

Bilelim

Hidrojenin ^2D ile sembolize edilen izotopu **döteryum**, ^3T ile sembolize edileni ise **trityum** olarak adlandırılır.

İzotop Atomlar

Proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı olan atomlara **izotop atomlar** denir. Bazı elementlerin çok sayıda izotopu varken bazılarının bir tane izotopu vardır. Örneğin, brom elementinin 79 ve 81 kütle numaralı iki izotopu varken hidrojen elementinin 1, 2 ve 3 kütle numaralı üç izotopu bulunur. Kalay elementinin ise on tane izotopu vardır. Peki, elementlerin atom kütlelerini belirlerken izotoplardan hangisinin kütle numarasını dikkate alacağız?

Bunun için izotopların doğadaki bolluk yüzdelerine göre bir ağırlıklı ortalama hesabı yapılır.

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{\left(\text{1. izotopun kütle numarası} \times \text{1. izotopun bolluk yüzdesi}\right) + \left(\text{2. izotopun kütle numarası} \times \text{2. izotopun bolluk yüzdesi}\right) + \ldots}{100}$$

Bu yüzden bazı elementlerin mol kütleleri tam sayı çıkmaz. Örneğin, klor elementinin ^{35}Cl ve ^{37}Cl olmak üzere kararlı iki izotopu bulunmaktadır. ^{35}Cl izotopunun doğadaki bolluk yüzdesi %75,77, ^{37}Cl izotopunun ise %24,23'tür. Buna göre klor elementinin ortalama atom kütlesini hesaplayalım.

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{(35 \times 75,77) + (37 \times 24,23)}{100}$$

$$\cong 35,48 \text{ g/mol}$$

Bilelim

Elementlerin pek çoğunun mol kütlesi, doğadaki izotoplarının ortalaması alındığı için tam sayı değildir.

15. Örnek

Rubidyum metalinin doğada ^{85}Rb ve ^{87}Rb olmak üzere iki izotopu bulunur. ^{85}Rb izotopunun doğadaki bolluk yüzdesi %72,1 olduğuna göre rubidyum metalinin ortalama atom kütlesi kaçtır?

15. Çözüm

Rubidyum metalinin ortalama atom kütlesini,

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{\left(\begin{matrix}\text{1. izotopun}\\ \text{kütle}\\ \text{numarası}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{1. izotopun}\\ \text{bolluk}\\ \text{yüzdesi}\end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix}\text{2. izotopun}\\ \text{kütle}\\ \text{numarası}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{2. izotopun}\\ \text{bolluk}\\ \text{yüzdesi}\end{matrix}\right)}{100}$$

bağıntısından hesaplayabiliriz. İzotoplardan birinin bolluk yüzdesi 72,1 olduğuna göre diğerininki 100 – 72,1=27,9'dur.

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{(85 \times 72,1) + (87 \times 27,9)}{100} \cong 85,55 \text{ bulunur.}$$

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Bağıl atom kütlesi ve gerçek atom kütlesi nedir?
2. 2,8 gram CO bileşiğinde toplam kaç mol atom vardır? (C=12 g/mol, O=16 g/mol)
3. $6,02 \times 10^{22}$ tane molekül içeren C_3H_4 bileşiğinde toplam kaç mol atom bulunur?
4. $3,01 \times 10^{23}$ tane molekül içeren SO_3 gazında kaç gram oksijen atomu bulunur? (O=16 g/mol)
5. Toplam 1 mol atom içeren NH_3 bileşiğinde kaç tane molekül bulunur?
6. 0,3 molü 48 gram olan bileşiğin mol kütlesi kaç gramdır?
7. 0,2 molü 21,6 gram olan X_2O_5 bileşiğindeki X elementinin mol kütlesi kaç gramdır? (O=16 g/mol)
8. Birden fazla izotopu bulunan bir elementin ortalama atom kütlesinin hesaplanması için hangi değerlere ihtiyaç vardır?

3. Bölüm: KİMYASAL TEPKİMELER VE DENKLEMLER

Hazırlık

- Bir kimyasal tepkimeyi pratik olarak nasıl ifade edersiniz?
- Bir maddenin yanabilmesi için koşullar ne olmalıdır?
- Acaba Pamukkale'deki travertenler nasıl oluşmuştur?

Farklı kimyasal türlerin birbirleriyle etkileşimleri de farklıdır. Buna bağlı olarak farklı tepkime türleri ortaya çıkmaktadır. Bazı tepkimeler oksijen gazıyla gerçekleşirken bazılarında çökeltiler oluşmaktadır. Bazı tepkimelerde ise reaktif maddelerin elektriksel yüklerinde değişimler gerçekleşmektedir. Bu bölümümüzde farklı tepkime türlerinin gerçekleşme esaslarını ve denklemlerinin denkleştirilme kurallarını öğreneceğiz.

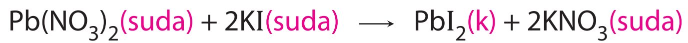
1.3.1. Kimyasal Tepkimeler

Tepkime Denklemleri

Kimyasal tepkime denklemleri, kimyasal olayların pratik olarak ifade edilmesini sağlayan gösterimlerdir. Bu denklemlerde, tepkimelerdeki maddelerin sembol ya da formüllerinin dışında fiziksel hâlleri de gösterilir. Katılar için (k), sıvılar için (s), gazlar için (g) ve sulu çözeltiler için (suda) ya da (aqua) gösterimleri kullanılır.

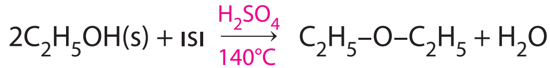


$$CaCO_3(k) \xrightarrow{\text{ısı}} CaO(k) + CO_2(g)$$



$$Pb(NO_3)_2(suda) + 2KI(suda) \longrightarrow PbI_2(k) + 2KNO_3(suda)$$

Tepkime denklemlerinde ayrıca tepkimenin gerçekleştiği koşullar da belirtilebilmektedir.



$$2C_2H_5OH(s) + \text{ısı} \xrightarrow[140°C]{H_2SO_4} C_2H_5–O–C_2H_5 + H_2O$$

Tepkime denklemlerinden o tepkimenin endotermik ya da ekzotermik gerçekleşip gerçekleşmediğini anlayabiliriz. Ekzotermik gerçekleşen tepkimelerde ısı değeri denklemin ürünler tarafına, endotermik tepkimelerde ise reaktifler tarafına yazılır.



$$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 393{,}5\ kJ/mol$$



$$H_2O(s) + 285{,}8\ kJ/mol \longrightarrow H_2(g) + 1/2\ O_2(g)$$

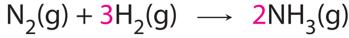
Bilelim

Tepkimelerde giren ya da oluşan maddeler arasına "+", giren ve oluşan maddeler arasına tepkimenin yönünü gösterici ok işareti konur.

Bilelim

Tepkimelere giren maddeler **reaktif (tepken** ya da **reaktan)**, tepkimelerde oluşan maddeler **ürün** olarak adlandırılır.

Tepkime denklemlerinde reaktif ve ürünler belirtilirken tepkimeyi mol sayılarına göre gerçekleştirme oranları da sayılarla belirtilir.



$$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$$

Maddelerin tepkimeyi gerçekleştirme oranları, toplam atom sayısı korunacak şekilde olur. Yukarıda verilen tepkimede iki N atomu ile altı H atomu tepkimeye girmiş ve iki N atomu ile altı H atomu ürün olarak çıkmıştır. Örnekte de görüldüğü gibi toplam atom sayısının korunması ilkesine bağlı olarak tepkime denklemleri denkleştirilir.

Dikkat Edelim!

Kimyasal tepkimelerde toplam atom sayısı korunur fakat molekül sayısı korunmayabilir.

Tepkime denklemleri nasıl denkleştirilir?

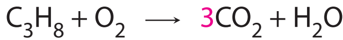
Tepkimelerde, tepkimeye giren toplam atom sayısı ürünlerdeki toplam atom sayısına eşittir. Buna bağlı olarak tepkime denklemleri denkleştirilir. Örneğin,



$$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

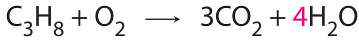
tepkimesini denkleştirelim.

Tepkimenin reaktifler tarafında 3 C atomu (C_3H_8) bulunmaktadır. Buna göre ürünler tarafında da aynı sayıda C atomu bulunmalıdır. Bunun için CO_2 bileşiğinin başına 3 katsayısı gelmelidir.



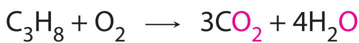
$$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow 3CO_2 + H_2O$$

Reaktifler tarafındaki 8 H atomunu (C_3H_8) denkleştirmek için ürünlerdeki H_2O bileşiğinin başına 4 katsayısı getirilmelidir.



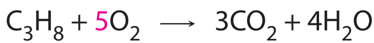
$$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

Tepkimenin ürünler tarafındaki katsayılarının hepsi denkleme yerleştirildiğine göre ürünlerdeki oksijen atomunun sayısını belirleyebiliriz.



$$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

Buna göre (3 x 2) + (4 x 1) = 10 oksijen atomu ürün olarak bulunur. Öyleyse reaktifler tarafında da 10 oksijen atomu bulunması gerekir. Bunun için O_2 molekülünün katsayısı 5 olmalıdır.



$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

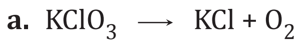
O_2 molekülünün de katsayısının belirlenmesiyle tepkime denkleştirilmiş olur.

Bilelim

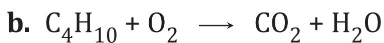
Tepkime denklemlerinde bileşiğin sol tarafına yazılan katsayılar, bileşiğin içindeki tüm atomların sayılarıyla çarpım durumundadır.

Öğrendiklerimizi uygulayalım

Aşağıda verilen tepkimeleri, en küçük tam sayılarla denkleştiriniz.



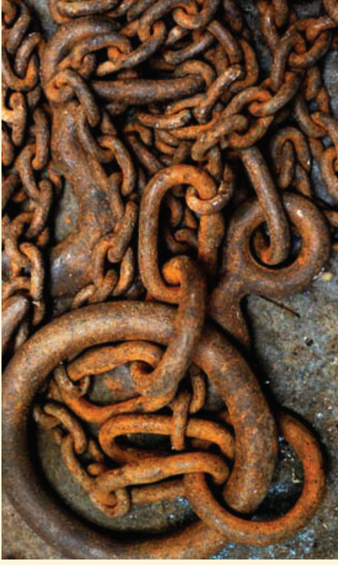
a. $KClO_3 \longrightarrow KCl + O_2$



b. $C_4H_{10} + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$



c. $NH_3 + O_2 \longrightarrow N_2 + H_2O$



Resim 1.3.1: Demirin paslanması yavaş yanma şeklinde gerçekleşir.

Tepkime Çeşitleri

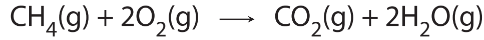
Tepkimeye giren maddelerin türüne ve gerçekleşme şekillerine göre farklı çeşitte kimyasal tepkimeler vardır. Bunlardan bazılarını aşağıda inceleyelim.

Yanma Tepkimeleri

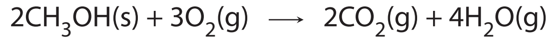
Maddelerin oksijen gazıyla gerçekleştirdiği tepkimelere **yanma tepkimeleri** denir. Yanma tepkimelerinin hızlı ve yavaş yanma olarak iki çeşidi vardır. **Hızlı yanma** tepkimelerinde ısı ve ışık gözlenebilirken **yavaş yanma** tepkimelerinde gözlemlenmez. Odunun ve kömürün yanması hızlı yanmaya, demirin paslanması ise yavaş yanmaya örnektir.

Yavaş yanma tepkimelerinde ısı ve ışık gözlenmez.

Maddelerin oksijen gazıyla gerçekleştirdiği tepkimeler sonunda genellikle oksit bileşikleri oluşur. Örneğin; sadece C, H ve O elementlerini içeren organik bileşiklerin yanması sonucu oluşan maddelerden biri karbon dioksit bileşiğidir.



$$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

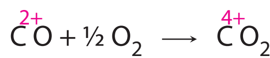


$$2CH_3OH(s) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$$

Yukarıdaki tepkimelerde de görüldüğü gibi organik maddelerin yanması sonucu CO_2 ve H_2O bileşikleri mutlaka oluşur.

Bütün bileşikler yanma tepkimesi verir mi?

Bir bileşiğin yanma tepkimesi verebilmesi için bileşimindeki metal ya da ametal atomunun elektriksel yükünün büyümesi gerekir. Çünkü O_2 gazı tepkimeye girdiği maddelerdeki metal ya da ametal atomunun elektriksel yükünün büyümesine neden olur. Örneğin, CO gazı yanma tepkimesi verirken CO_2 gazı vermez. Çünkü periyodik tablonun 4A grubunda bulunan karbon elementinin alabileceği en büyük elektriksel yük +4'tür. CO bileşiğinde karbonun elektriksel yükü +2 olduğu için O_2 ile tepkimeye girip elektriksel yükünü +4 yapabilir.



$$\overset{2+}{C}O + \tfrac{1}{2} O_2 \longrightarrow \overset{4+}{C}O_2$$

CO_2 bileşiğinde karbonun elektriksel yükü +4'tür ve daha büyük bir değer alamaz. Bu yüzden CO_2 bileşiği yanma tepkimesi veremez.

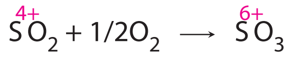


$$CO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow \text{Tepkime gerçekleşmez.}$$

Dikkat Edelim!

Organik bileşiğin yapısında C, H ve O elementlerinden başka elementlerin bulunması durumunda, yanma tepkimesi sonunda CO_2 ve H_2O bileşiklerinden başka bileşikler de açığa çıkar.

Benzer şekilde, periyodik tablonun 6A grubu elementlerinden biri olan kükürt elementinin SO_2 bileşiği yanma tepkimesi verir fakat SO_3 bileşiği vermez. Çünkü SO_2 bileşiğinde kükürt atomunun elektriksel yükü +4'tür ve alabileceği en büyük elektriksel yük olan +6 değerine ulaşabilir.



$$\overset{4+}{S}O_2 + 1/2O_2 \longrightarrow \overset{6+}{S}O_3$$

SO_3 bileşiğinde ise kükürt atomu, alabileceği en büyük elektriksel yüke ulaşmıştır. Bu yüzden SO_3 bileşiği yanma tepkimesi veremez.



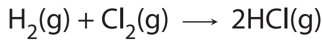
$$SO_3(g) + O_2(g) \longrightarrow \text{Tepkime gerçekleşmez.}$$

Bilelim

Yanma tepkimeleri (azot gazınınki hariç) ekzotermik gerçekleşir.

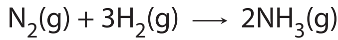
Sentez (Oluşum) Tepkimeleri

İki ya da daha fazla maddenin tek bir madde oluşturmasıyla sonuçlanan tepkimelere **sentez tepkimesi** denir. Sentez tepkimeleri **oluşum tepkimesi** olarak da adlandırılır. Örneğin, HCl bileşiğinin H_2 ve Cl_2 moleküllerinden oluşması sentez tepkimesine bir örnektir.

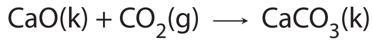


$$H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$$

Sentez tepkimelerine aşağıdaki örnek de verilebilir.



$$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$$



$$CaO(k) + CO_2(g) \longrightarrow CaCO_3(k)$$

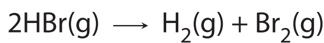
Analiz (Ayrışma) Tepkimeleri

Bir bileşiğin birden fazla bileşene ayrılmasıyla gerçekleşen tepkimelere **analiz tepkimesi** denir. Analiz tepkimeleri **ayrışma tepkimesi** olarak da adlandırılır. Örneğin, $KClO_3$ katısının bileşenlerine ayrılması bu tür tepkimelere örnek verilebilir.

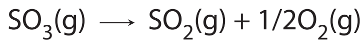


$$KClO_3(k) \longrightarrow KCl(k) + 3/2\ O_2(g)$$

Analiz tepkimelerine aşağıdaki örnekleri de verebiliriz.



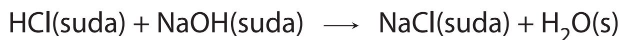
$$2HBr(g) \longrightarrow H_2(g) + Br_2(g)$$



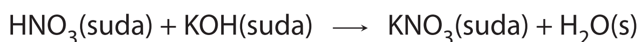
$$SO_3(g) \longrightarrow SO_2(g) + 1/2O_2(g)$$

Asit-Baz Tepkimeleri

Asit ve baz çözeltileri arasında gerçekleşen tepkimelere **asit-baz tepkimeleri** denir. Asit ve bazlar arasında gerçekleşen tepkimelerin çoğunda tuz ve su oluşurken bazılarında su oluşmaz.



$$HCl(suda) + NaOH(suda) \longrightarrow NaCl(suda) + H_2O(s)$$



$$HNO_3(suda) + KOH(suda) \longrightarrow KNO_3(suda) + H_2O(s)$$

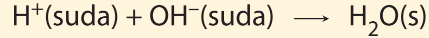


$$NH_3(suda) + HCl(suda) \longrightarrow NH_4Cl(suda)$$

Bilelim

NH_3 bazının asitlerle tepkimesi sonucu sadece tuz açığa çıkar.

Asit ve baz çözeltileri arasında gerçekleşen tepkimeler sonunda asitten gelen H^+ iyonu ile bazdan gelen OH^- iyonları tepkimeye girerek H_2O bileşiğini oluşturuyorsa bu tepkimeler **nötralleşme tepkimesi** olarak adlandırılır.



$$H^+(suda) + OH^-(suda) \longrightarrow H_2O(s)$$

Bir tepkimenin asit-baz tepkimesi olduğuna karar vermek için tepkimeye giren maddeleri tanımamız gerekir. Bir maddenin asit olması için sulu çözeltisine H^+ iyonu vermesi gerekir. Benzer şekilde bir maddenin baz olması için sulu çözeltisine OH^- iyonu vermesi gerekir. Bir maddenin asit ya da baz olması için yapısında H^+ ya da OH^- iyonu bulunması gerekmez. Önemli olan, suda çözündüğünde H^+ ya da OH^- iyonlarının açığa çıkmasıdır. Örneğin; CO_3^{2-} ve HCO_3^- iyonlarını içeren tuzlar, baz özelliği gösterir ve bu nedenle asitlerle tepkime verir.



$$CaCO_3(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow CaCl_2(suda) + CO_2(g) + H_2O(s)$$



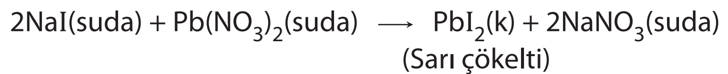
$$NaHCO_3(k) + HNO_3(suda) \longrightarrow NaNO_3(suda) + CO_2(g) + H_2O(s)$$



Resim 1.3.2: Mağaralardaki sarkıt ve dikitler çökelme tepkimeleri sonucunda oluşur.

Çözünme-Çökelme Tepkimeleri

Sulu çözeltiler arasında gerçekleşen tepkimelerde oluşan maddelerin sudaki çözünürlükleri yüksekse herhangi bir çökelti (çökelek) oluşmaz. İki sulu çözelti karıştırıldığında eğer oluşan maddelerden en az birinin sudaki çözünürlüğü çok düşük ise çökelti oluşur. Bu tür tepkimelere **çökelme tepkimeleri** denir. Örneğin, NaI ve $Pb(NO_3)_2$ sulu çözeltilerinin karıştırılması sonucunda gerçekleşen tepkimede PbI_2 ve $NaNO_3$ bileşikleri oluşur. PbI_2 tuzu, sudaki çözünürlüğü çok düşük olduğu için çökelti olarak kabın dibinde toplanır **(Resim 1.3.3)**.



$$2NaI(suda) + Pb(NO_3)_2(suda) \longrightarrow \underset{\text{(Sarı çökelti)}}{PbI_2(k)} + 2NaNO_3(suda)$$

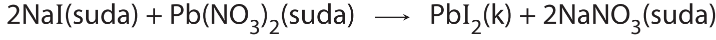


Resim 1.3.3: *NaI ve $Pb(NO_3)_2$ sulu çözeltilerinin karıştırılması sonucunda oluşan PbI_2 çökeltisi*

Bilelim

Çökelme tepkimeleri sonucunda çökelti oluşturmayan iyonlar **seyirci iyon** olarak adlandırılır.

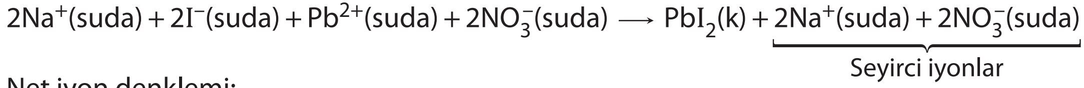
Çözünme-çökelme tepkimelerinde seyirci iyonların çıkarılması sonunda **net iyon denklemi** elde edilir. Örneğin,



$2NaI(suda) + Pb(NO_3)_2(suda) \longrightarrow PbI_2(k) + 2NaNO_3(suda)$

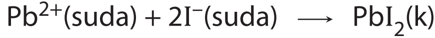
tepkimesinin iyon ve net iyon denklemi aşağıdaki gibidir.

İyon denklemi:



$2Na^+(suda) + 2I^-(suda) + Pb^{2+}(suda) + 2NO_3^-(suda) \longrightarrow PbI_2(k) + \underbrace{2Na^+(suda) + 2NO_3^-(suda)}_{\text{Seyirci iyonlar}}$

Net iyon denklemi:



$Pb^{2+}(suda) + 2I^-(suda) \longrightarrow PbI_2(k)$

olarak ifade edilir.

Öğrendiklerimizi uygulayalım

Aşağıda verilen tepkimelerin iyon ve net iyon denklemlerini yazınız.

a. $Pb(NO_3)_2(suda) + 2KBr(suda) \longrightarrow PbBr_2(k) + 2KNO_3(suda)$

b. $AgNO_3(suda) + HCl(suda) \longrightarrow AgCl(k) + HNO_3(suda)$

c. $BaCl_2(suda) + Na_2SO_4(suda) \longrightarrow BaSO_4(k) + 2NaCl(suda)$

Etkinlik 1.3.1



Kurşun (II) İyodürün Çökmesi

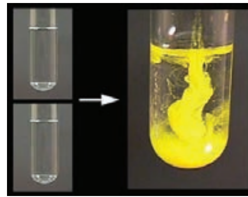
Etkinliğin Amacı

Çökelme tepkimelerinin nasıl gerçekleştiğini gözlemlemek.

Araç ve Gereç

$Pb(NO_3)_2$, KI, 2 adet deney tüpü, 2 adet beher, saf su.

Etkinliğin Uygulanışı



1. İki farklı behere bir miktar saf su koyunuz ve bu beherlerden birinde $Pb(NO_3)_2$, diğerinde KI tuzu çözünüz.
2. Deney tüplerinden birine $Pb(NO_3)_2$, diğerine KI çözeltisi koyunuz.
3. $Pb(NO_3)_2$ çözeltisini diğer çözeltinin üzerine ekleyiniz ve oluşan çökeltiyi gözlemleyiniz.

Değerlendirme

1. Tepkimenin gerçekleştiğini nasıl anladınız?
2. Tepkime denklemini yazınız.
3. Hangi madde çökmüştür?
4. Çözeltiler karıştıktan sonra kapta hangi maddeler bulunabilir?

Kimyasal tepkimeleri daha iyi kavrayabilmek için Genel Ağ'da araştırma yapabilir ve animasyon, simülasyon, video gibi bilişim teknolojilerinden yararlanabilirsiniz.

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Yanma tepkimeleri nasıl gerçekleşir?

2. Yanma tepkimelerinin sonucunda ısı değişimi genellikle nasıl gerçekleşir?

3. Yanma tepkimelerinde reaktiflerden birinin oksijen gazı olması şart mıdır? Açıklayınız.

4. Kimyasal tepkimelerde molekül sayılarının toplamı korunur mu? Açıklayınız.

5. Kimyasal tepkimelerde tepkime koşulları denklemde nasıl belirtilir?

6. Kimyasal tepkime denklemleri yazılırken nelere dikkat edilir?

7. $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$
tepkimesindeki reaktif ve ürün maddeleri yazınız.

8. Sentez tepkimelerini açıklayınız.

9. Bir tepkimenin analiz tepkimesi olduğu nasıl anlaşılır?

10. $H_2 + 1/2O_2 \longrightarrow H_2O$
tepkimesi ne tür tepkimelere örnek verilebilir?

11. Asitlerle bazlar arasında gerçekleşen tepkimelerde ne tür maddeler oluşur?

12. Tüm asit-baz tepkimelerinde tuz ve su açığa çıkar mı?

13. Bütün bileşikler yanma tepkimesi verir mi? Açıklayınız.

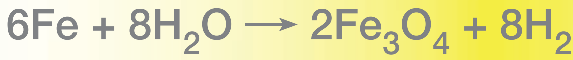
14. Yavaş ve hızlı yanma arasındaki farklar nelerdir?

15. Nötralleşme tepkimesi nedir?

16. Çökelme tepkimeleri nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

17. Çözünme-çökelme tepkimelerinde net iyon denklemi nasıl yazılır?





4. Bölüm: KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

Kimyasal etkileşimlerin, sayısal olarak ifade edilebilmesi için kimyasal hesaplama yapmaya ihtiyaç vardır. Ulaşılmak istenen değere göre farklı hesaplama yöntemleri bulunmaktadır. Bu bölümümüzde kimyasal hesaplamalara temel oluşturan yöntemleri öğrenerek kimyasal tepkimelerle ilgili nicel inceleme yeteneği kazanacağız.

Hazırlık

- Bütün maddeler birbiriyle her oranda tepkimeye girer mi?
- Tepkimeler gerçekleşirken herhangi bir maddeden artma olur mu?
- Neler tepkimelerin verimini etkiler?

1.4.1. Kimyasal Hesaplamalar

Sınırlayıcı Bileşen Hesapları

Reaktif maddelerden alınan miktarlara göre tepkimelerden bazıları artansız gerçekleşirken bazılarında reaktiflerden biri tamamen harcanır. Böyle tepkimelere **tam verimli tepkime** denir. Tam verimli tepkimelerde tamamen harcanan maddeye **sınırlayıcı bileşen** adı verilir. Çünkü sınırlayıcı bileşen olarak adlandırılan madde, tepkimenin sonlanmasına neden olur. Diğer reaktif maddelerden artma olsa bile sınırlayıcı bileşen tamamen harcandığı için tepkime devam edemez. Bu yüzden bu tür tepkimelerde hesaplamalar sınırlayıcı bileşene göre yapılır. Şimdi bununla ilgili hesaplamaları, verilen örneklerde inceleyelim.

1. Örnek



$$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(s)$$

tepkimesine göre 0,4 mol H_2 gazı kaç mol O_2 gazıyla tepkimeye girer?

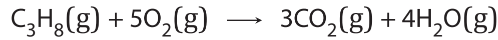
1. Çözüm

Tepkime denklemine baktığımızda mol sayılarına göre 2 mol H_2 gazının, 1 mol O_2 gazıyla tepkimeye girdiğini görürüz. Buna göre hesaplamamızı yapabiliriz.

2 mol H_2	1 mol O_2 ile tepkimeye girerse
0,4 mol H_2	?

? = 0,2 mol O_2 ile tepkimeye girer.

2. Örnek



$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$$

tepkimesine göre 1,2 mol CO_2 gazı elde etmek için yeterince C_3H_8 gazıyla birlikte en az kaç mol O_2 gazı harcanır?

2. Çözüm

Tepkime denklemine baktığımızda mol sayılarına göre 3 mol CO_2 gazına karşılık 5 mol O_2 gazı bulunduğunu görürüz. 1,2 mol CO_2 elde etmek için kaç mol O_2 gerektiğini buna göre hesaplayabiliriz.

3 mol CO_2 için	5 mol O_2 tepkimeye girerse
1,2 mol CO_2 için	?

? = 2 mol O_2 tepkimeye girer.

3. Örnek

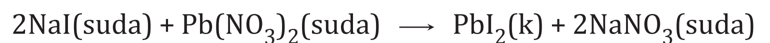
Kimya öğretmeni Ali Bey, öğrencileriyle birlikte laboratuvarda PbI_2 bileşiğini elde etmek istiyor. Bunun için öğrencilerini üç gruba ayırıp tepkime için bu gruplara aşağıda belirtilen miktarlarda reaktif madde veriyor.

I. grup: 0,4 mol NaI ile 1 mol $Pb(NO_3)_2$

II. grup: 0,8 mol NaI ile 0,3 mol $Pb(NO_3)_2$

III. grup: 1 mol NaI ile 0,5 mol $Pb(NO_3)_2$

Buna göre öğrencilerin gerçekleştireceği,



$$2NaI(suda) + Pb(NO_3)_2(suda) \longrightarrow PbI_2(k) + 2NaNO_3(suda)$$

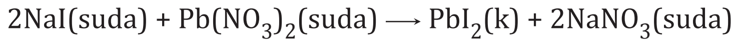
tepkimesi sonucu elde edilen PbI_2 miktarlarını karşılaştırınız.

3. Çözüm

Tepkimede mol sayılarına göre 2 mol NaI, 1 mol $Pb(NO_3)_2$ ile tepkimeye girmektedir. Hesaplamalarımızı buna göre yapabiliriz.

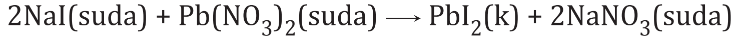
I. grup için:

Tepkimede eğer $Pb(NO_3)_2$ tamamen harcanıyorsa 1 molüne karşılık NaI'den 2 mol harcanması gerekir. Elimizde bu kadar NaI bulunmadığı için $Pb(NO_3)_2$ bitemez. Öyleyse tamamı harcanan madde NaI çözeltisidir. Aşağıdaki diğer hesaplamalarda da aynı yöntem uygulanır.



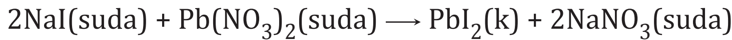
	2NaI	$Pb(NO_3)_2$	PbI_2	$2NaNO_3$
Başlangıç:	0,4 mol	1 mol	–	–
Değişim:	–0,4 mol	0,2 mol	**0,2 mol**	0,4 mol

II. grup için:



	2NaI	$Pb(NO_3)_2$	PbI_2	$2NaNO_3$
Başlangıç:	0,8 mol	0,3 mol	–	–
Değişim:	–0,6 mol	–0,3 mol	**0,3 mol**	0,6 mol

III. grup için:



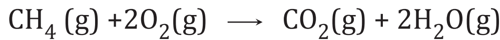
	2NaI	$Pb(NO_3)_2$	PbI_2	$2NaNO_3$
Başlangıç:	1 mol	0,5 mol	–	–
Değişim:	–1 mol	–0,5 mol	**0,5 mol**	1 mol

Bu sonuçlara göre elde edilen PbI_2 miktarları arasında,

III. grup > II. grup > I. grup

ilişkisi vardır.

4. Örnek



Yukarıda verilen tepkimeye göre normal koşullarda 4,48 litre CH_4 gazının tamamen yanması sonucu kaç gram H_2O gazı oluşur? (H=1 g/mol, O=16 g/mol)

4. Çözüm

Oluşan H_2O gazının kütlesini bulabilmek için mol sayısını bilmemiz gereklidir. Bunun bulunabilmesi için CH_4 gazının normal koşullardaki hacmi verilmiş. Öyleyse bu hacim değerinden CH_4 gazının mol sayısını bulup sonrasında H_2O gazının mol sayısını hesaplayabiliriz.

22,4 L $CH_4(g)$ 1 mol

4,48 L $CH_4(g)$?

? = 0,2 mol

Tepkime denklemine göre 1 mol CH_4 gazı tepkimeye girdiğinde 2 mol H_2O oluşmaktadır.

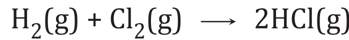
1 mol CH_4	2 mol H_2O
0,2 mol CH_4	?
	? = 0,4 mol H_2O

Suyun mol sayısını bulduğumuza göre kütlesini de hesaplayabiliriz.

1 mol H_2O	18 gram
0,4 mol H_2O	?
	? = 7,2 gram H_2O oluşur.

5. Örnek

3 gram H_2 gazının tamamının



$$H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$$

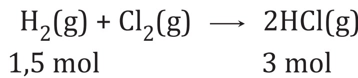
denklemine göre tepkimeye girmesi sonucu oluşan HCl gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar? (H=1 g/mol)

5. Çözüm

Tepkime denklemine göre molce 1 mol H_2 gazının yeterince Cl_2 gazıyla tepkimeye girmesi sonucu 2 mol HCl gazı oluşmaktadır. Tepkimeye giren H_2 gazının mol sayısını hesaplayarak bu orana göre HCl gazının da mol sayısını bulabiliriz.

2 gram H_2	1 mol
3 gram H_2	?
	? = 1,5 mol

H_2 gazı 1,5 mol olduğuna göre HCl gazı 3 moldür.



$$H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$$

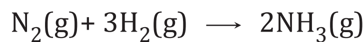
1,5 mol   3 mol

Buna göre HCl gazının hacmini hesaplayalım.

1 mol	22,4 L
3 mol	?
	? = 67,2 litre hacim kapar.

6. Örnek

3 mol N_2 ve 3 mol H_2 gazları arasında,



$$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$$

tepkimesi tam verimli gerçekleşmektedir. Buna göre;

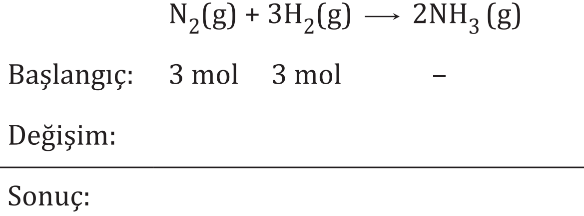
a) Sınırlayıcı bileşen hangi maddedir?

b) Kaç mol ürün oluşur?

c) Hangi maddeden kaç mol artar?

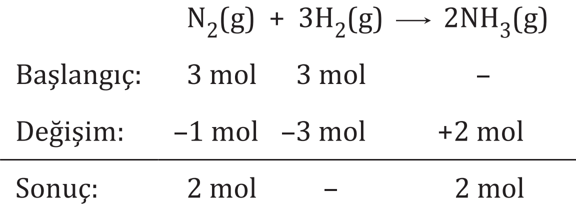
6. Çözüm

Sorunun çözümü için tepkimede başlangıçtaki değişen ve sonuçtaki değerlerin yazıldığı bir çizelge yapılması uygun olur.



	$N_2(g)$ +	$3H_2(g)$ ⟶	$2NH_3(g)$
Başlangıç:	3 mol	3 mol	–
Değişim:			
Sonuç:			

Daha sonra bu çizelgeye tepkime sırasında değişen değerler yazılarak sonuca ulaşılır. Verilen tepkime denklemine bakıldığında H_2 gazı, N_2 gazıyla 3'e 1 oranında (tepkime denklemindeki katsayılara göre) tepkimeye girmektedir. Buna göre başlangıçta alınan 3 mol H_2 gazının tamamı, N_2 gazının ise 1 molü harcanır. Katsayılar arasındaki orana göre 2 mol NH_3 gazı oluşur.

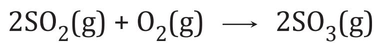


	$N_2(g)$ +	$3H_2(g)$ ⟶	$2NH_3(g)$
Başlangıç:	3 mol	3 mol	–
Değişim:	–1 mol	–3 mol	+2 mol
Sonuç:	2 mol	–	2 mol

Elde edilen bu verilere göre tepkimede tamamen harcanan H_2 gazı, tepkimenin sınırlayıcı bileşenidir. Tepkime sonunda 2 mol NH_3 gazı oluşurken 2 mol N_2 gazı artar.

7. Örnek

16 gram SO_2 ve 8 gram O_2 gazının tam verimli gerçekleştirdiği,



$$2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$$

tepkimesi sonunda hangi maddeden kaç gram artar ve kaç gram ürün oluşur? (O=16 g/mol, S=32 g/mol)

7. Çözüm

Sorunun çözümü için öncelikle başlangıçtaki maddelerin mol sayılarını bulalım.

$$n_{SO_2} = \frac{m_{SO_2}}{M_{SO_2}}$$

$$= \frac{16\ \text{g}}{64\ \text{g/mol}}$$

$$= 0{,}25\ \text{mol}$$

Bilelim

Reaktiflerin molce tepkimeye girme oranları, tepkime denklemindeki katsayılar arasındaki oranla aynıdır.

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M_{O_2}}$$
$$= \frac{8\ g}{32\ g/mol}$$
$$= 0{,}25\ mol$$

Bu değerlere göre tepkimemizi gerçekleştirelim. Tepkime denklemindeki katsayılara göre molce 2 mol SO_2, 1 mol O_2 ile tepkimeye giriyor. Öyleyse elimizdeki 0,25 mol SO_2 de 0,125 mol O_2 ile tepkimeye girer.

	$2SO_2(g)$ +	$O_2(g)$ $\longrightarrow$	$2SO_3(g)$
Başlangıç:	0,25 mol	0,25 mol	–
Değişim:	–0,25 mol	–0,125 mol	+0,25 mol
Sonuç:	–	0,125 mol	0,25 mol

Buna göre 0,125 mol O_2 gazı artarken 0,25 mol SO_3 gazı oluşur.

Öyleyse bu gazların kütlelerini hesaplayabiliriz.

m_{O_2} = 0,125 mol x 32 g/mol = 4 gram

m_{SO_3} = 0,25 mol x 80 g/mol = 20 gram

Bilelim

Sorularda verilen "en fazla" ürün oluşması ifadesi tepkimenin artansız ya da tam verimli gerçekleştirildiği anlamına gelir.

8. Örnek

Eşit kütlelerde Fe ve O_2 alınarak gerçekleştirilen,



$$4Fe(k) + 3O_2(g) \longrightarrow 2Fe_2O_3(k)$$

tepkimesi sonunda en fazla 160 gram Fe_2O_3 oluştuğuna göre hangi maddeden kaç gram artmıştır? (O=16 g/mol, Fe=56 g/mol)

8. Çözüm

Bu sorunun çözümü için maddelerin kütlece birleşme oranlarını bulmamız gerekir. Bunun için önce Fe, O_2 ve Fe_2O_3 maddelerinin tepkimedeki katsayılarına ve mol kütlelerine göre kütlelerini hesaplayalım.

$4Fe(k)$ +	$3O_2(g)$ $\longrightarrow$	$2Fe_2O_3(k)$
4 mol x 56 g/mol	3 mol x 32 g/mol	2 mol x 160 g/mol
224 g	96 g	320 g

Buna göre 320 gram Fe_2O_3 bileşiğinin oluşması için 224 gram Fe ile 96 gram O_2, 160 gram Fe_2O_3 bileşiğinin oluşması için ise 112 gram Fe ile 48 gram O_2 gerekir.

Öyleyse tepkimede 112 gram Fe ile 48 gram O_2 harcanmıştır. Başlangıçta eşit kütlelerde alındıklarına göre her iki maddeden de 112 gram alınmış olmalıdır. Eğer bu maddeler 48 gram alınsaydı o zaman 112 gram Fe harcanamazdı.



	$4Fe(k)$	$3O_2(g)$	$\longrightarrow 2Fe_2O_3(k)$
Başlangıç:	112 g	112 g	–
Değişim:	–112 g	–48 g	+160 g
Sonuç:	–	64 g	160 g

Buna göre 64 gram O_2 artmış olur.

9. Örnek

0,4 mol CH_4 ve 0,6 mol O_2 gazlarının tepkimesinden normal koşullarda en fazla kaç litre CO_2 gazı oluşur?

9. Çözüm

İlk olarak tepkime denklemini yazalım.



$$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

Tepkime denklemine göre CH_4 ve O_2 gazları molce 1'e 2 oranında tepkimeye girmektedir. Öyleyse 0,4 mol CH_4 gazının 0,8 mol O_2 gazıyla tepkimeye girmesi gerekir. Fakat bu kadar O_2 gazı yoktur. Öyleyse CH_4 gazı değil O_2 gazı tamamen harcanır ve 0,3 mol CH_4 gazıyla tepkimeye girer.



	$CH_4(g)$	+ $2O_2(g)$	$\longrightarrow CO_2(g)$	+ $2H_2O(g)$
Başlangıç:	0,4 mol	0,6 mol	-	
Değişim:	–0,3 mol	–0,6 mol	+0,3 mol	+0,6 mol

Tepkimede oluşan 0,3 mol CO_2 gazının normal koşullardaki hacmi,

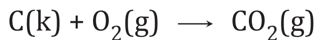
1 mol gaz	22,4 litre
0,3 mol gaz	?
	? = 6,72 litre olur.

10. Örnek

Eşit kütlelerde alınan C ve O_2 maddelerinin tepkimesinden en fazla 8,8 gram CO_2 bileşiği oluşuyor. Buna göre hangi maddeden kaç gram artmıştır? (C=12 g/mol, O=16 g/mol)

10. Çözüm

İlk olarak tepkime denklemini yazalım.



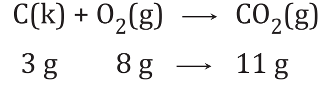
$$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$

Tepkime denkleminde C ve O_2 maddelerinin eşit mollerde tepkimeye girdiği görülmektedir.

Buna göre bu maddelerin kütlece birleşme oranları,

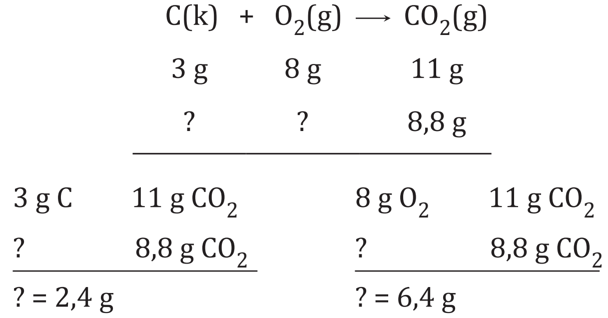
$$\frac{C}{O_2} = \frac{12\ g}{32\ g} = \frac{3}{8} \text{ olur.}$$

Bunun sonucunda,



$$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$
$$3\ g \quad 8\ g \longrightarrow 11\ g$$

ifadesini yazabiliriz. Bu ifadeye göre 8,8 gram CO_2 oluşması için kaç gram C ve O_2 maddesinin tepkimeye girdiğini bulalım.

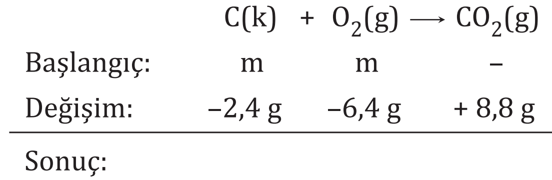


$C(k)$	+	$O_2(g)$	$\longrightarrow$	$CO_2(g)$
3 g		8 g		11 g
?		?		8,8 g

3 g C — 11 g CO_2
? — 8,8 g CO_2
? = 2,4 g

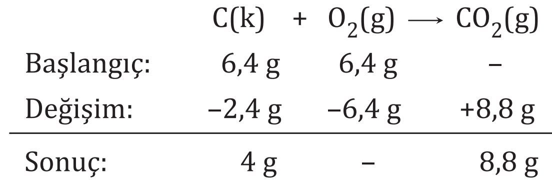
8 g O_2 — 11 g CO_2
? — 8,8 g CO_2
? = 6,4 g

Elde ettiğimiz verilere göre başlangıçta kaçar gram reaktif alındığını hesaplayalım.



	$C(k)$ +	$O_2(g)$ $\longrightarrow$	$CO_2(g)$
Başlangıç:	m	m	–
Değişim:	–2,4 g	–6,4 g	+ 8,8 g
Sonuç:			

En fazla ürün elde edildiğine göre tepkimeye giren maddelerden en az birinin tükenmesi gerekir. Tepkmeye giren maddelerden başlangıçta eşit kütleler alındığına göre C ve O_2 maddesinin her ikisinden de 6,4 gram alınmıştır.



	$C(k)$ +	$O_2(g)$ $\longrightarrow$	$CO_2(g)$
Başlangıç:	6,4 g	6,4 g	–
Değişim:	–2,4 g	–6,4 g	+8,8 g
Sonuç:	4 g	–	8,8 g

Buna göre tepkime sonucu 4 gram C artmıştır.

Verim Hesapları

Kimyasal tepkimelerde genellikle tepkime denklemi üzerinden yapılan hesaplarla tepkimenin gerçekleşmesi sırasında elde edilen değerler arasında farklılıklar olur. Bunun çeşitli nedenleri vardır. Bunlardan biri tepkimenin gerçekleştiği koşullardır. Koşulların değişmesi tepkimenin verimini etkiler ve hesaplanan değerlerden daha farklı değerlerde ürün elde edilir. Bir başka neden, tepkimenin tersinir ger-

çekleşiyor olmasıdır. Eğer tepkime tersinir yani çift yönlü gerçekleşiyorsa %100 verim elde edilemez. Çünkü oluşan ürünün bir kısmı reaktifleri oluşturmak için tepkimeyi ters yönde gerçekleştirir.

Tersinir tepkimelerde %100 verim elde edilemez.

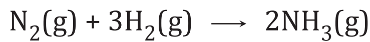
Tepkime sırasında gerçekleşebilecek madde kayıpları da tepkimeden istediğimiz verimi almamızı engeller.

Tepkime denklemine göre hesaplanan ürün miktarı **kuramsal verim,** gerçekte elde edilen ürün miktarı ise **gerçek verim** olarak adlandırılır. Tepkimenin verim yüzdesi ise gerçek verimin kuramsal verime orantılanmasıyla bulunur.

$$\text{Verim yüzdesi} = \frac{\text{Gerçek verim}}{\text{Kuramsal verim}} \times 100$$

11. Örnek

Bir fabrikada 560 kilogram N_2 gazı ve 180 kilogram H_2 gazının



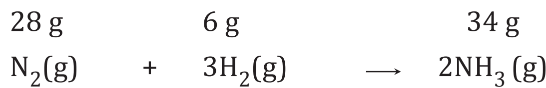
$$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$$

tepkimesi sonunda 544 kilogram NH_3 gazı elde edilmiştir. Buna göre tepkimenin verim yüzdesini hesaplayınız.

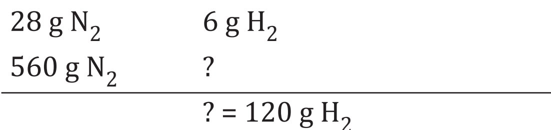
(H=1 g/mol, N=14 g/mol)

11. Çözüm

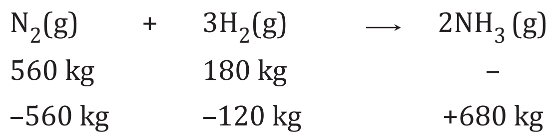
İlk önce, tepkimenin kuramsal verimini hesaplamalıyız. Tepkime denklemine göre 28 gram N_2 gazı, 6 gram H_2 gazıyla tepkimeye girer ve 34 gram NH_3 gazı oluşturur. Öyleyse tepkimeden kaç kilogram ürün oluşacağını hesaplayalım.



28 g		6 g		34 g
$N_2(g)$	+	$3H_2(g)$	$\longrightarrow$	$2NH_3\,(g)$



28 g N_2	6 g H_2
560 g N_2	?
	? = 120 g H_2



$N_2(g)$	+	$3H_2(g)$	$\longrightarrow$	$2NH_3\,(g)$
560 kg		180 kg		–
–560 kg		–120 kg		+680 kg

Sonuçta tepkimenin kuramsal verimi 680 kg olur. Gerçek verim 544 kg olduğuna göre verim yüzdesini hesaplayabiliriz.

$$\text{Verim yüzdesi} = \frac{\text{Gerçek verim}}{\text{Kuramsal verim}} \times 100$$

$$= \frac{544\ \text{kg}}{680\ \text{kg}} \times 100 = \%80 \text{ bulunur.}$$

12. Örnek

800 kilogram $CaCO_3$ katısı %60 verimle,



$$CaCO_3(k) \longrightarrow CaO(k) + CO_2(g)$$

tepkimesini gerçekleştirdiğine göre kaç mol CO_2 gazı elde edilir? ($CaCO_3$ = 100 g/mol)

12. Çözüm

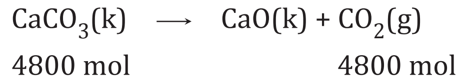
CO_2 gazının mol sayısını bulmak için öncelikle tepkimeye giren $CaCO_3$ miktarını bulmalıyız. Tepkime %60 verimle gerçekleştiğine göre 800 kilogram $CaCO_3$ katısının sadece %60'ı tepkimeye girmiştir.

$$\frac{800\,kg \times 60}{100} = 480\ kg = 480 \times 10^3\ g\ CaCO_3$$

Öyleyse tepkimeye giren $CaCO_3$ katısının mol sayısı,

$$n_{CaCO_3} = \frac{480 \times 10^3\,g}{100\ g/mol} = 4800 \text{ mol bulunur.}$$

Buna göre tepkime denkleminden CO_2 gazının mol sayısını hesaplayabiliriz.



$$CaCO_3(k) \longrightarrow CaO(k) + CO_2(g)$$

4800 mol — 4800 mol

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Tepkimelerde sınırlayıcı bileşen nedir?
2. Tepkime kabına konan reaktif maddelerin tamamı harcanır mı? Açıklayınız.
3. Tepkimelerin tam verimli gerçekleşmesi ne anlama gelir?
4. Tüm tepkimelerden %100 verim elde edilebilir mi? Açıklayınız.
5. Tepkimelerin verimini etkileyebilecek nedenleri yazınız.
6. 0,5 mol C_2H_2 ile 1,2 mol H_2 gazı,

   $$C_2H_2(g) + 2H_2(g) \longrightarrow C_2H_6(g)$$

   tepkimesini tam verimli olarak gerçekleştiriyor. Buna göre tepkime sonunda kapta toplam kaç mol gaz bulunur?
7. 44,8 gram SO_3 gazı ile

   $$2SO_3(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$$

   tepkimesi gerçekleştirildiğinde 4,48 gram O_2 gazı oluşmaktadır. Buna göre tepkimenin verim yüzdesi kaçtır?
   (O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ

A) Aşağıda verilen ifadeleri okuyunuz ve ifadelerin doğru ya da yanlış olma nedenlerini kutucuklara yazınız.

1. Avogadro sayısı 6,02 x 10^{-23}'tür.

2. Günümüzde kullandığımız bağıl atom kütleleri ^{12}C izotopuna göre hesaplanmıştır.

3. Gazların 1 molü normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplar.

4. Doğada farklı izotopları bulunan elementlerin atom kütleleri belirlenirken doğadaki bolluk yüzdesi en büyük olanınki ölçü olarak alınır.

5. Kimyasal tepkime denklemlerinde sadece maddelerin sembol ya da formülleri ve katsayıları yer alır.

6. Kimyasal tepkimelerde molekül sayısı korunmayabilir.

B) Aşağıda verilen ifadelerdeki noktalı yerleri, kutucuklarda verilen kelimelerden uygun olanı seçerek doldurunuz.

koşulları	analiz	tuz	yavaş	su
%100 verim	çöken	oksijen gazı	çökelme	

1. Metallerin oksitlenmesi .... yanma olayıdır.
2. Tüm asit-baz tepkimelerinde .... oluşur.
3. Yanma tepkimelerinde .... kullanılır.
4. Çözünme-çökelme tepkimelerinde net iyon denklemi .... maddeye göre yazılır.
5. Mağaralardaki sarkıt ve dikitlerin oluşumunda .... tepkimesi gerçekleşir.
6. Nötralleşme tepkimelerinde .... açığa çıkar .
7. Bir bileşiğin birden çok maddeye ayrışmasıyla gerçekleşen tepkimelere .... tepkimeleri denir.
8. Tersinir tepkimelerde .... elde edilemez.
9. Ortam .... tepkime verimine etki eder.

C) Kimya dersinde tepkime türlerini öğrenen Ahsen'in bunlar içinde en çok çökelme tepkimeleri ilgisini çekmiştir. Çünkü çökelme tepkimelerinin sadece laboratuvar ortamında değil doğada da gerçekleştiğini öğrenmiştir. Bunun üzerine Ahsen doğadaki ve evdeki çökelme tepkimelerine örnekler bulmaya çalışmış ve aşağıdaki tabloda yer alan oluşumları listelemiştir.

Aşağıdaki tabloda yer alan oluşumlardan çökelme tepkimesi olanları işaretleyiniz.

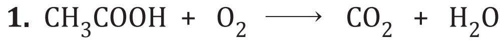
Örnekler	Çökelme tepkimesi olanlar
Pamukkale travertenlerinin oluşumu	
Tuz Gölü'nden tuz elde edilmesi	
Mağaralardaki sarkıtların oluşumu	
Çaydanlıkların dibinde kireç birikmesi	
Çamurlu suda çamurun dibe çökmesi	

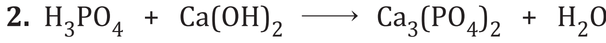
Ç) Bir kimya öğretmeni, öğrencilerine kimyasal tepkime türlerini anlatırken "Farklı maddelerin birbiriyle etkileşmesi sonucu farklı türde kimyasal tepkimeler gerçekleşir. Bu tepkimeleri, reaktiflere ya da tepkimenin gerçekleşme şekline göre sınıflandırabiliriz." ifadelerini aktarmıştır. Aktardığı ifadelerin devamında konuyu ayrıntılı bir şekilde anlatmış ve sonrasında öğrencilerine doldurmaları için aşağıdaki tabloyu vermiştir.

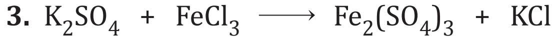
Siz de aşağıdaki tabloda verilen tepkimeleri inceleyip bu tepkimelerin hangi tepkime türüne ait olduklarını yazınız.

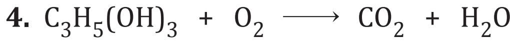
Tepkime	Tepkimenin türü
$CaO(k) + CO_2(g) \longrightarrow CaCO_3(k)$	
$2HNO_3(suda) + Mg(OH)_2 (suda) \longrightarrow Mg(NO_3)_2 (suda) + 2H_2O(s)$	
$NaCl(suda) + AgNO_3(suda) \longrightarrow AgCl(k) + NaNO_3(suda)$	
$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$	
$2HCl(g) \longrightarrow H_2(g) + Cl_2(g)$	
$2SO_3(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$	
$BaCl_2(suda) + K_2SO_4(suda) \longrightarrow BaSO_4(k) + 2KCl(suda)$	

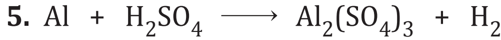
D) Aşağıda verilen tepkimeleri en küçük tam sayılarla denkleştiriniz.

1.  $CH_3COOH + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

2.  $H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$

3.  $K_2SO_4 + FeCl_3 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + KCl$

4.  $C_3H_5(OH)_3 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

5.  $Al + H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$

E) Mol kavramıyla ilgili aşağıda verilen soruları cevaplandırınız.

1. Toplam 8 gram oksijen atomu içeren NO_2 bileşiği kaç gramdır? (N = 14 g/mol, O = 16 g/mol)

2. 32 gram SO_2 bileşiğindeki kadar oksijen atomu içeren NO_2 gazı, normal koşullarda kaç litre hacim kaplar? (O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

3. Normal koşullarda 4,48 litre hacim kaplayan N_2O_n gazı, 21,6 gram olduğuna göre n değeri kaçtır? (N = 14 g/mol, O = 16 g/mol)

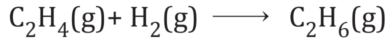
4. 23 gram $C_nH_{2n+2}O$ bileşiğinde 8 gram oksijen atomu bulunduğuna göre bileşiğin 1 molünde toplam kaç mol atom bulunur? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

5. SO_2 ve CH_4 gazlarından oluşan 0,4 mollük karışım 10,24 gramdır. Buna göre karışımın mol sayılarına göre yüzde kaçı SO_2 gazıdır? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16, S = 32 g/mol)

6. $3{,}01x10^{22}$ tane molekülü 2,2 gram olan XO_2 bileşiğindeki X elementinin atom kütlesi kaç g/mol'dür? (O = 16 g/mol)

F) Kimyasal hesaplamalarla ilgili aşağıda verilen soruları cevaplandırınız.

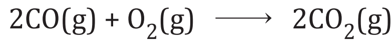
1. 0,8 mol C_2H_4 ile 0,6 mol H_2 gazının



$C_2H_4(g) + H_2(g) \longrightarrow C_2H_6(g)$

denklemine göre tam verimli tepkimesi sonunda hangi maddeden, kaç mol artar?

2. Eşit kütlelerde CO ve O_2 gazları alınarak



$2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)$

tepkimesi gerçekleştiriliyor. Tepkime sonunda <u>en fazla</u> 176 gram CO_2 gazı oluştuğuna göre kaç gram madde artmıştır? (C=12 g/mol, O=16 g/mol)

3. %40 verimle gerçekleşen,



$2SO_3(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$

tepkimesinden normal koşullarda 112 litre SO_2 gazı elde edildiğine göre başlangıçta kaç mol SO_3 gazı alınmıştır?

4. 8 gram Mg metalinin oksitlenmesi sonunda 10 gram MgO katısı oluşmuştur. Buna göre Mg metalinin kütlece % kaçı oksitlenmiştir? (O = 16 g/mol, Mg = 24 g/mol)

G) "Kimyanın temel kanunları" ve "mol kavramı" konularını öğrenen Mehmet, bu konularla ilgili yorumlarını aşağıdaki tabloya not etmiştir. Tablodaki yorumları okuyunuz ve doğru olanlar için "Doğru", yanlış olanlar için "Yanlış" kutucuklarını işaretleyiniz.

Yorumlar	Doğru	Yanlış
Mol sayısı ve kütlesi bilinen bir maddenin mol kütlesi bulunabilir.		
Sadece elementlerinin kütlece birleşme oranı bilinen tüm bileşiklerin mol kütleleri hesaplanır.		
Tüm bileşiklerin elementlerinin kütlece birleşme oranları birbirinden farklıdır.		
Mol sayısı ve molekül formülü bilinen bir bileşiğin içerdiği toplam atom sayısı bulunabilir.		
Ağzı açık kapta gerçekleşen tepkime sonucunda kaptaki toplam kütle azalabilir.		

Ğ) Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırınız.

1. Kütlesi değiştirilen bir bileşiğin

I. Elementlerinin kütlece yüzde bileşimi

II. Mol kütlesi

III. Toplam atom sayısı

değerlerinden hangisi ya da hangileri değişir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. Kapalı bir kapta bulunan 0,2 mol CO_2 gazının üzerine 1,204 x 10^{23} tane C_3H_8 molekülü ekleniyor.

Gazlar arasında tepkime olmadığına göre kapta,

I. Molekül sayısı

II. Atom sayısı

III. Kütle

değerlerinden hangisi ya da hangileri iki katına çıkar? (C=12, O=16, H=1)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir bileşiğin belli bir kütlesinin içerdiği molekül sayısını hesaplamak için,

I. Bileşiğin molekül formülü

II. Bileşiğin mol kütlesi

III. Avogadro sayısı

değerlerinden <u>en az</u> hangisi ya da hangileri bilinmelidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4. $2X + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 4H_2O$

Yukarıda verilen tepkimedeki X bileşiği aşağıdakilerden hangisidir?

A) CH_4 B) C_2H_6 C) CH_4O D) C_2H_6O E) C_3H_8O

5. **Tüm yanma tepkimeleriyle ilgili,**

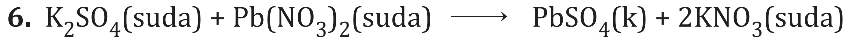
I. Oksijen gazı harcanır.

II. Tepkimeye giren maddenin fiziksel ve kimyasal özellikleri değişir.

III. Her zaman CO_2 gazı açığa çıkar.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. 
$K_2SO_4(suda) + Pb(NO_3)_2(suda) \longrightarrow PbSO_4(k) + 2KNO_3(suda)$

Yukarıda verilen tepkimeyle ilgili,

I. K^+ ve Pb^{2+} iyonlarının sayısı değişmemiştir.

II. NO_3^- iyonları seyirci iyondur.

III. Net iyon denklemi,


$Pb^{2+}(suda) + SO_4^{2-}(suda) \longrightarrow PbSO_4(k)$

şeklindedir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. **Asit-baz tepkimeleriyle ilgili verilen**

I. Tepkime sonunda tuz oluşur.

II. Bazılarında ürünlerde gaz madde de bulunur.

III. Hepsinde su oluşur.

yargılarından hangisi ya da hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

8. **Sadece molekül formülü bilinen bir bileşiğin**

I. Elementlerinin molce birleşme oranı

II. Elementlerinin kütlece birleşme oranı

III. Mol kütlesi

değerlerinden hangisi ya da hangileri bulunabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. 

Yukarıda verilen tepkimeyle ilgili,

I. Artansız gerçekleştiğinde tepkimeye giren X'in kütlesi Y'ninkinden büyüktür.

II. Eşit mollerdeki X ve Y'nin tam verimli tepkimesi sonunda Y'nin yarısı artar.

III. Eşit kütlelerde X ve Y arasında artansız tepkime gerçekleşiyorsa X'in mol kütlesi daha küçüktür.

yargılarından hangisi ya da hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

10. 18 gram X ile 30 gram Y elementlerinin tam verimli tepkimesi sonucu 30 gram XY_2 bileşiği oluşuyor.

Buna göre XY_2 bileşiğindeki elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

11. X_2Y bileşiğinin sadece elementlerinin kütlece birleşme oranı biliniyor.

Buna göre X_2Y bileşiğiyle ilgili,

I. Bileşikteki X elementinin kütlece yüzdesi

II. X ve Y elementlerinin mol kütleleri

III. X ve Y elementlerinin mol kütlelerinin oranı

değerlerinden hangisi ya da hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. I. C_2H_4 ile C_6H_{12}

II. SO_2 ile SO_3

III. $HClO_3$ ile $HClO_4$

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangisi ya da hangilerinde katlı oran kurulabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

13. X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikten birincisinde 3,6 gram X elementiyle birlikte 0,6 gram Y elementi, ikincisinde ise 0,9 gram X elementiyle birlikte 0,3 gram Y elementi bulunuyor.

Birinci bileşiğin formülü X_2Y_4 ise ikinci bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) XY_4 B) X_2Y_2 C) X_2Y_6 D) X_3Y_4 E) X_3Y_8

14. I. Aynı elementlerden oluşan bütün bileşiklerin sabit oranları aynıdır.

II. İki farklı bileşiğin elementlerinin kütlece birleşme oranları aynı olabilir.

III. Tüm bileşiklerdeki kütlece birleşme oranı tam sayıdır.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

15. XY_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{4}$'tür.

Buna göre 720 gram X_2Y bileşiği elde etmek için en az kaç gram Y elementi gerekir?

A) 180 B) 240 C) 320 D) 360 E) 540

16. Eşit kütlelerde alınan X ve Y elementlerinin tam verimli tepkimesi sonucu 88 gram XY_2 bileşiği oluşurken 40 gram X elementi artıyor.

Buna göre X ve Y elementlerinin mol kütleleri oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ kaçtır?

A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{3}{2}$



2. ünite

KARIŞIMLAR

Kavramlar

adi karışım, aerosol, çözücü, çözünen, çözünme, damıtma, derişim, diyaliz, emülsiyon, heterojen karışım, homojen karışım (çözelti), koligatif özellik, kolloid, kristallendirme, özütleme (ekstraksiyon), ppm, süspansiyon, süzme, yüzdürme (flotasyon)

Neler Öğreneceksiniz?

- *Karışımları niteliklerine göre sınıflandırmayı,*
- *Çözünme sürecini moleküler düzeyde açıklamayı,*
- *Çözünmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlamayı,*
- *Çözeltilerin özelliklerini günlük hayattan örneklerle açıklamayı,*
- *Endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan karışım ayırma tekniklerini öğreneceksiniz.*

1. Bölüm: HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR

Hazırlık

- Bütün maddeler her kesiminde aynı özelliği gösterir mi?
- Zeytinyağı suda niçin çözünmez?
- Çözeltilerde çözünen maddelerin oranı nasıl ifade edilir?
- Kışın yollara tuz döküldüğünde niçin buzlanma olmaz?

Tüm maddeleri göz önüne aldığımızda maddelerin çok farklı özelliklere sahip olduklarını görürüz. Bu yüzden maddeleri sınıflandırmak zorunda kalırız. Bu bölümümüzde karışımları farklı özelliklerine göre sınıflandırıp bu sınıflandırma içinde özellikle çözeltilerin yapılarını, derişimlerini ve özelliklerini günlük hayattan da örnekler vererek inceleyeceğiz.

2.1.1. Karışımların Sınıflandırılması

Tüm maddeler element, bileşik ve karışım olmak üzere üç gruba ayrılır. Element ve bileşikler saf madde iken karışımlar -adından da anlaşılacağı gibi- saf değildir. Birden fazla maddenin fiziksel yöntemlerle birbiri içinde karışmasıyla oluşan maddelere **karışım** adı verilir. Karışımlar, bileşenlerinin birbiri içinde çözünüp çözünmemesine bağlı olarak homojen ya da heterojen yapıda olabilir. Her kesiminde aynı özelliği gösteren karışımlara **homojen karışımlar**, her kesiminde aynı özelliği göstermeyen karışımlara **heterojen karışımlar** adı verilir. Suyla zeytinyağını karıştırdığımızda zeytinyağı su içinde karışmayarak suyun üstünde kalır. Dolayısıyla zeytinyağlı su heterojen bir karışımdır.

Karışımlar katı, sıvı ve gaz bileşenlerden oluşabilir. Bu karışımların birbirinden ayırt edilmesi için kendi aralarında sınıflandırma yapılır.

Sıvı içinde katı maddelerin çözünmeden dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara **süspansiyon** denir. Süspansiyona verilebilecek en iyi örneklerden biri kumlu sudur. Bu karışımda kum ve su, birbiri içinde heterojen olarak dağılır. Tebeşir tozu ve naftalin de suda çözünmediği için suyla süspansiyon oluşturur.

İki sıvının birbiriyle oluşturduğu heterojen karışımlara **emülsiyon** denir. Örneğin, zeytinyağı-su karışımı hepimizin gözlemleyebildiği bir emülsiyondur. Ayrıca benzin, mazot gibi sıvı yakıtlar da su ile emülsiyon oluşturur.

Gaz maddeler içinde katı ya da sıvı maddelerin dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara **aerosol** adı verilir. Aerosollere; duman, spreyler, deodorantlar, sisli hava, tozlu hava (**Resim 2.1.1**) gibi örnekler verilebilir.



Resim 2.1.1: *Tozlu hava*

Bazı karışımlardaki bileşenlerden hangisinin dağıtan, hangisinin dağılan faz olduğu belli olmaz. Böyle dağıtan ve dağılan fazı belli olmayan karışımlar **adi karışım** olarak adlandırılır. Adi karışımlara kum-çakıl taşı, tuz-şeker ya da demir tozu- kükürt tozu karışımları örnek olarak verilebilir. Karışımlar, bileşenlerinin fiziksel hâline göre sınıflandırılabildiği gibi dağılan fazın tanecik boyutuna göre de sınıflandırılabilmektedir.

Bir maddenin başka bir madde içinde yaklaşık 1-1000 nm boyutlarındaki tanecikler hâlinde dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara **kolloid** denir. Kolloidlerde dağılan maddeler çok küçük boyutlarda olduğu için bunları mikroskopla görebiliriz.

Kolloidlerde dağıtıcı faz katı, sıvı ya da gaz hâlde olabilir. Örneğin, bir kolloid olan sütte sıvı içinde yağlar heterojen olarak çok küçük boyutlarda dağılmıştır. Kan da bir kolloidtir **(Resim 2.1.2)**. Kandaki katı tanecikleri algılayabiliyor musunuz? Gözle görülemeyecek kadar küçük olduğu için bu katı taneciklerin algılanması mümkün değildir.



Resim 2.1.2: *Kan bir kolloidtir.*

Dikkat Edelim!

Gaz maddeler birbiriyle homojen karışım oluşturur.

Bilelim

Heterojen karışımlarda miktarca fazla olan madde **dağıtan**, az olan madde ise **dağılan** olarak nitelendirilir.
Çözeltilerde çözücü madde dağıtandır.

Bilelim

Kolloidler, heterojen yapıda olmalarına karşın homojen görünümdedirler.

Bilelim

Karışımların Genel Özellikleri

- Farklı atom ya da moleküllerden oluşur.
- Fiziksel yöntemlerle oluşur ve ayrışır.
- Bileşenleri özelliklerini korur.
- Belirli erime ve kaynama noktaları yoktur.

Homojen karışımlar nasıl oluşur?

Maddelerin birbiriyle etkileşmesi sonucu homojen ya da heterojen karışımlar meydana gelir. Eğer maddeler birbiri içinde çözünemiyorsa heterojen, çözünüyorsa homojen karışımlar oluşur. Oluşan bu homojen karışımlar **çözelti** olarak adlandırılır.

Tüm çözeltiler homojen karışımdır.

Çözeltiler çözücü ve çözünen bileşenlerinden oluşur. Bu karışımlarda dağıtan faz **çözücü**, dağılan faz ise **çözünen** olarak da adlandırılmaktadır. Bu maddeler katı, sıvı ya da gaz hâlde olabilir. Bunlara örnek olarak tuzlu su, şekerli su, alkollü su, gazoz, temiz hava verilebilir. Tuzlu suda dağıtan faz su, dağılan faz tuzdur. Alkollü suda dağıtan faz su, dağılan faz alkoldür. Gazozda dağıtan faz su, dağılan faz gazdır.

Peki, çözünme olayı nasıl gerçekleşir?

2.1.2. Çözünme Süreci

Bir maddenin başka bir madde içinde homojen dağılmasına **çözünme** adı verilir. Çözünme olayında çözücü ve çözünen maddenin birbirleriyle etkileşimleri söz konusudur.

Bilelim

Pek çok maddeyi çözebilme özelliğinden dolayı en iyi çözücülerden biri sudur. Serum, şerbet, gazoz, şurup gibi günlük hayatta kullandığımız çözeltilerin çoğunda çözücü olarak su kullanılır.

Çözücü ve çözünen tanecikleri nasıl etkileşir?

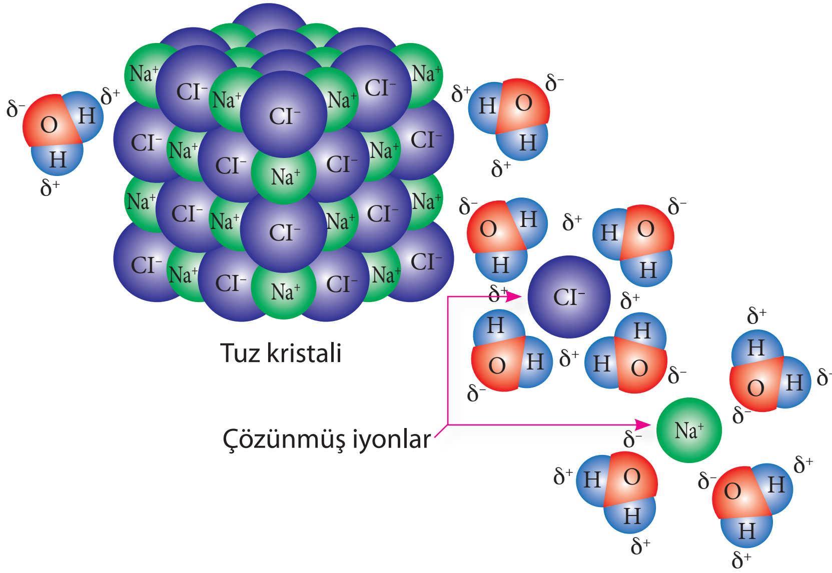
İki farklı madde, bir araya geldiğinde birbirleriyle etkileşimlerine bağlı olarak heterojen ya da homojen karışım oluşturur. Dolayısıyla bu iki maddeden çözelti oluşur ya da oluşmaz. Maddeler bir araya geldiğinde aralarında oluşacak etkileşimlerin gücüne göre çözünme olayı gerçekleşir.

Çözünme olayının gerçekleşmesi için çözücü ve çözünen maddeler arasındaki çekim kuvvetinin çözücü molekülleri, çözünen molekülleri ya da iyonları arasındaki kuvvetlerden büyük olması gerekir.

Polar yapılı maddeler polar yapılı çözücülerde, apolar yapılı maddeler apolar yapılı çözücülerde daha iyi çözünür.

Farklı yapılardaki maddelerin birbiri içindeki çözünme olaylarını örneklerle inceleyelim.

İyonik yapıdaki **sofra tuzu ile su molekülleri bir araya geldiğinde aralarında** iyon-dipol etkileşimi olur ve bu etkileşimin sonunda tuz suda çözünür. **(Şekil 2.1.1)**.



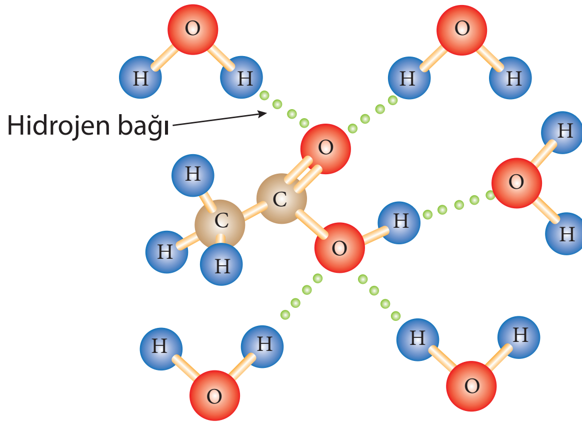
Şekil 2.1.1: *Sofra tuzunun suda çözünmesi*

$C_{12}H_{22}O_{11}$ formülüne sahip olan **çay şekeri**, polar moleküllerden oluştuğu için polar yapıdaki su içinde iyi çözünür. Çay şekerinin çözünmesinde iyonlaşma olmaz, şeker moleküler olarak çözünür.

Polar yapıya sahip olan **su ve asetik asit molekülleri arasında** etkin olarak hem hidrojen bağı hem de dipol-dipol etkileşimleri bulunur. Bu yüzden su ve asetik asit birbiri içinde iyi çözünür **(Şekil 2.1.2)**.

Dikkat Edelim!

Alkoller su içinde moleküler çözünür.



Şekil 2.1.2: *Asetik asidin (CH_3COOH) su içinde çözünmesi*

Gaz maddeler birbiri içinde olabildiği gibi su içinde de çözünebilmektedir. Gaz molekülleri arasındaki etkileşimler katı ve sıvılardakine göre çok zayıf olduğu için gaz moleküllerinin birbirinden serbest duruma gelmeleri ve çözünebilme yetenekleri katı ve sıvılardan farklılık gösterir. Örneğin, apolar moleküllere sahip olan gazların sudaki çözünürlüğü, polar yapılı moleküllere sahip olan gazlarınkinden daha düşüktür. Çünkü polar yapılı olan suda polar yapılı maddeler daha iyi çözünür.

Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerini daha iyi kavrayabilmek için Genel Ağ'da araştırma yapabilir ve animasyon, simülasyon, video gibi bilişim teknolojilerinden yararlanabilirsiniz.

Etkinlik 2.1.1



Farklı Maddelerin Suda Çözünmesi

Etkinliğin Amacı

Katı ve sıvı maddelerin suda çözünmesini gözlemlemek.

Araç ve Gereç

Sofra tuzu (NaCl), etil alkol (C_2H_5OH), karbon tetraklorür (CCl_4), saf su, deney tüpleri, tüplük, tıpalar, etiket, kalem.

Etkinliğin Uygulanışı

1. Üç tane deney tüpü alınız ve bunları yarısına kadar saf su ile doldurunuz.
2. Etiketlerden birincisine NaCl, ikincisine C_2H_5OH, üçüncüsüne CCl_4 yazınız.
3. Birinci deney tüpüne NaCl, ikincisine C_2H_5OH, üçüncüsüne CCl_4 yazılı etiketleri yapıştırınız.
4. Birinci deney tüpüne NaCl, ikincisine C_2H_5OH, üçüncüsüne CCl_4 ekleyiniz.
5. Tüplerin ağzını tıpayla kapatıp tüpleri çalkalayınız.

Değerlendirme

1. Tüplerde nasıl bir değişim gözlemlediniz?
2. Maddelerin hepsi suda çözündü mü?
3. Maddelerin suda çözünüp çözünmeme nedeni nedir?

Bilelim

O_2, N_2 gibi apolar moleküllere sahip olan gazların sudaki çözünürlükleri düşük, NH_3, HF gibi polar moleküllere sahip olan gazların ise sudaki çözünürlükleri yüksektir.

2.1.3. Çözelti Derişimleri

Derişik Çözelti-Seyreltik Çözelti

Maddeler, çözünebilme yeteneklerine göre çözücülerde farklı miktarlarda çözünebilmektedir. Buna bağlı olarak aynı maddenin farklı oranlarda çözeltileri hazırlanabilmektedir. Aynı çözücü ve çözünen ile hazırlanan çözeltilerden, çözünen madde oranı daha yüksek olana **derişik çözelti**, daha düşük olana **seyreltik çözelti** adı verilir. Derişik ve seyreltik ifadeleri, çözeltilerin birbirleriyle karşılaştırılmasında kullanılır. Buna göre bir çözelti tek başına seyreltik ya da derişik olamaz.

Üç fincan çaydan birincisine bir, ikincisine iki ve üçüncüsüne üç şeker atıp tamamen çözdüğümüzü düşünelim. Bu hazırladığımız şekerli çaylardan ikincisi birincisine, üçüncüsü ise ikincisine göre daha derişiktir. Başka bir ifadeyle ikinci çay birinciye göre derişik, üçüncüye göre seyreltiktir.

Meraklısına

Akdeniz'in suyu Karadeniz'in suyuna göre daha derişiktir.

1. Örnek

Şeker ve su ile hazırlanan iki çözeltiden birincisinde 100 gram su ve 20 gram çözünmüş şeker, ikincisinde ise 200 gram su ve 30 gram çözünmüş şeker bulunmaktadır. Buna göre çözeltileri derişik ve seyreltik olarak sınıflandırınız.

1. Çözüm

Çözeltilerin birbirine göre derişik ve seyreltik olmalarını çözeltilerdeki çözünen madde oranına göre belirleriz. Bunun için bu oranları bulalım.

I. çözeltide 100 gram su içinde 20 gram şeker çözünmüştür. Buna göre şekerin suya oranı,

$$\frac{20}{100} = \frac{1}{5} = 0{,}2 \text{ olur.}$$

II. çözeltide 200 gram su içinde 30 gram şeker çözünmüştür. Buna göre şekerin suya oranı,

$$\frac{30}{200} = \frac{3}{20} = 0{,}15 \text{ olur.}$$

Bulduğumuz değerlere göre I. çözeltideki şeker oranı daha büyüktür. Dolayısıyla I. çözelti, II. çözeltiye göre daha derişiktir.

Dikkat Edelim!

Yüzde derişim hesaplamalarında çözünenin kütlesi, çözeltinin kütlesine oranlanır; çözücünün kütlesine değil.

Çözeltilerin özellikleri yorumlanırken ya da çözeltilerin karşılaştırmaları yapılırken genellikle derişimleri kullanılır. Çözetiler için kullanılan bu derişimler farklı türde olabilmektedir. Bunlardan ilk olarak yüzde derişimi inceleyelim.

Kütlece Yüzde Derişim

Çözeltilerde, çözücü ve çözünenin türüne ve koşullara göre çözünen/çözelti oranları birbirinden farklıdır. Çözünen madde miktarının, çözeltinin madde miktarına oranına **derişim** denir. 100 birimlik çözeltideki çözünen madde miktarına **yüzde derişim** adı verilir. Eğer kütleler oranlanıyorsa **kütlece yüzde derişim** terimi kullanılır.

Kütlece yüzde derişim,

$$\%C = \frac{m_{çözünen}}{m_{çözelti}} x100$$

bağıntısına göre hesaplanabilir. Bağıntıda yer alan m kütleyi, $m_{çözelti}$ çözücü ve çözünen maddelerinin kütleleri toplamını ($m_{çözelti} = m_{çözücü} + m_{çözünen}$), %C kütlece yüzde derişimi ifade eder.

Bilelim

Kütlece yüzde derişim hesaplanırken oran orantı yöntemi de kullanılabilir.

Dikkat Edelim!

Kütlece yüzde derişim hesaplanırken çözünenin ve çözeltinin kütleleri aynı birimden alınır.

2. Örnek

50 gram KCI tuzu, 150 gram saf suda çözünüyor. Buna göre oluşan çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaçtır?

2. Çözüm

50 gram tuz, 150 gram suda çözünerek 200 gram çözelti oluşturur. Bu değerlere göre hesaplama yapabiliriz.

$$\%C = \frac{m_{çözünen}}{m_{çözelti}} \times 100$$

$$= \frac{50\text{ g}}{200\text{ g}} \times 100$$

$$= \%25 \text{ bulunur.}$$

Soruyu orantı kurarak da çözebiliriz.

200 g çözeltide	50 g tuz
100 g çözeltide	?

$$= \frac{50 \times 100}{200} = 25 \text{ g tuz } (\%25)$$

3. Örnek

Kütlece %60'lık 300 gram tuzlu su çözeltisinde kaç gram çözünmüş tuz bulunur?

3. Çözüm

Verilen değerleri kütlece yüzde derişim bağıntısında yerlerine koyarak hesaplama yapabiliriz.

$$\%C = \frac{m_{çözünen}}{m_{çözelti}} \times 100$$

$$60 = \frac{m_{çözünen}}{300\text{ g}} \times 100$$

$$m_{çözünen} = 180 \text{ gram tuz bulunur.}$$

Soruyu orantı kurarak da çözebiliriz.

100 g çözeltide	60 g tuz
300 g çözeltide	?

$$= \frac{60 \times 300}{100} = 180 \text{ g tuz}$$

4. Örnek

120 gram şekerle kütlece %20'lik sulu çözelti hazırlamak için kaç gram su kullanmak gerekir?

4. Çözüm

Çözeltiyle ilgili verilen değerleri kütlece yüzde derişim bağıntısında yerlerine koyarak hesaplama yapabiliriz.

$$\%C = \frac{m_{çözünen}}{m_{çözelti}} \times 100$$

$$20 = \frac{120\ g}{120\ g + m_{su}} \times 100$$

m_{su} = 480 gram su kullanmak gerekir.

Soruyu orantı kurarak da çözebiliriz.

100 g çözeltide	20 g şeker	80 g su
	120 g şeker	?

$$= \frac{80 \times 120}{20} = 480\ g\ su$$

5. Örnek

Kütlece %20'lik 300 gram tuzlu su çözeltisinde 100 gram daha tuz katısı çözülürse çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaç olur? (Tuz eklendiğinde oluşan hacim değişimi önemsenmeyecektir.)

5. Çözüm

Toplam tuz kütlesini, toplam çözelti kütlesine oranlamalıyız. Bunun için ilk olarak başlangıçtaki çözünmüş tuz kütlesini bulmalıyız.

$$20 = \frac{m_{tuz}}{300\ g} \times 100$$

m_{tuz} = 60 gram

Buna göre çözeltide 100 gram daha tuz çözülürse çözünmüş tuz miktarı 60 + 100= 160 gram, çözelti kütlesi de 100 gram artarak 300 + 100= 400 gram olur. Bu yeni değerlere göre çözeltinin kütlece yüzde derişimini hesaplayalım.

$$\%C = \frac{m_{çözünen}}{m_{çözelti}} \times 100$$

$$= \frac{160\ g}{400\ g} \times 100$$

= %40 olur.

Soruyu orantı kurarak da çözebiliriz.

400 g çözeltide	160 g tuz
100 g çözeltide	?

$$= \frac{160 \times 100}{400} = 40\ g\ tuz\ (\%40)$$

Bilelim

Aynı tür çözeltiler eşit kütlelerde karışıyorsa çözeltilerin kütlece yüzde derişimlerinin ortalaması alınarak oluşan yeni çözeltinin kütlece yüzde derişimi bulunur.

Çözeltiler birbiriyle karıştığında nasıl bir hesaplama yaparız?

Aynı maddenin farklı derişimdeki çözeltileri karıştığında toplam çözünen madde miktarı, çözelti miktarına oranlanır. Bu hesaplamanın pratik çözümü için aşağıdaki bağıntıyı kullanabiliriz.

$$(\%C_1 \times m_1) + (\%C_2 \times m_2) = \%C_{son} \times m_{son}$$

Bağıntıdaki $\%C_1$ 1. çözeltinin kütlece yüzde derişimini, m_1 1. çözeltinin kütlesini, $\%C_2$ 2. çözeltinin kütlece yüzde derişimini, m_2 2. çözetinin kütlesini, $\%C_{son}$ oluşan çözeltinin kütlece yüzde derişimini ve m_{son} oluşan çözeltinin toplam kütlesini ifade etmektedir.

6. Örnek

Kütlece %20'lik 300 gram KNO_3 çözeltisi ile kütlece %60'lık 200 gram KNO_3 çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni karışımın kütlece yüzde derişimi kaç olur?

6. Çözüm

Aynı iki çözelti karıştığına göre sorunun çözümü için,

$$(\%C_1 \times m_1) + (\%C_2 \times m_2) = \%C_{son} \times m_{son}$$

bağıntısını kullanabiliriz.

$$(20 \times 300) + (60 \times 200) = \%C_{son} \times (300+200)$$

$$= \%36 \text{ bulunur.}$$

Soruyu bağıntı kullanmadan şöyle çözebiliriz:

$$m_1 = 300 \times \frac{20}{100} = 60 \text{ gram } KNO_3 \qquad m_2 = 200 \times \frac{60}{100} = 120 \text{ gram } KNO_3$$

$$m_{çözünen} = 60 + 120 = 180 \text{ gram } KNO_3$$

$$m_{çözelti} = 300 + 200 = 500 \text{ gram}$$

Buna göre şu orantıyı kurabiliriz:

500 g çözeltide — 180 g KNO_3

100 g çözeltide — ?

$$= \frac{180 \times 100}{500} = 36 \text{ g } KNO_3 \ (\%36)$$

7. Örnek

Kütlece %40'lık 200 gram tuzlu su çözeltisiyle kütlece %20'lik kaç gram tuzlu su çözeltisi karıştırılırsa oluşan yeni çözelti kütlece %36'lık olur?

7. Çözüm

İki aynı çözelti karıştığına göre,

$$(\%C_1 \times m_1) + (\%C_2 \times m_2) = \%C_{son} \times m_{son}$$

bağıntısını kullanarak soruyu çözebiliriz.

$$(40 \times 200) + (20 \times m_2) = 36 \times (200 + m_2)$$

$$m_2 = 50 \text{ gram olur.}$$

Soruyu bağıntı kullanmadan şöyle çözebiliriz:

$m_1 = 200 \times \frac{40}{100}$ $\quad$ $m_2 = m \times \frac{20}{100}$

$= 80$ gram tuz $\quad$ $= 0{,}2\,m$ gram tuz

$m_{çözelti} = (200 + m)$ gram

Buna göre şu orantıyı kurabiliriz:

100 g çözeltide $\quad$ 36 g tuz

(200 + m) g çözeltide $\quad$ (80 + 0,2 m) g tuz

$$m = \frac{36 \times (200 + m)}{100 \times (80 + 0{,}2m)} = 50 \text{ g tuz}$$

Çözeltilerin sadece çözücü miktarı değişirse nasıl bir hesaplama yaparız?

Çözeltilerde sadece çözücü miktarı değiştiğinde (çözücü eklendiğinde ya da çözücünün bir kısmı buharlaştırıldığında) çözünen ve çözelti arasındaki oran değişir. Bu oran değiştiğinde çözeltinin derişimi de değişir. Çözelti derişimindeki değişim,

$$\%C_1 \times m_1 = \%C_2 \times m_2$$

bağıntısına göre hesaplanabilir.

8. Örnek

Kütlece %40'lık 300 gram KNO_3 çözeltisine aynı sıcaklıkta 200 gram saf su ekleniyor. Buna göre oluşan yeni çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaç olur?

8. Çözüm

Çözeltinin sadece su miktarı değiştiğine göre çözünen madde miktarı değişmemiştir. Buna göre soruyu,

$$\%C_1 \times m_1 = \%C_2 \times m_2$$

bağıntısını kullanarak çözebiliriz.

$$40 \times 300 = \%C_2 \times (300 + 200) = \%24 \text{ olur.}$$

Soruyu bağıntı kullanmadan şöyle çözebiliriz:

$m_1 = 300 \times \frac{40}{100}$

$= 120$ gram KNO_3

$m_{çözelti} = 300 + 200 = 500$ gram

Buna göre şu orantıyı kurabiliriz:

500 g çözeltide $\quad$ 120 g KNO_3

100 g çözeltide $\quad$?

$$= \frac{120 \times 100}{500} = 24 \text{ g } KNO_3 \ (\%24)$$

Dikkat Edelim!

Hacimce yüzde derişim hesaplanırken çözünenin ve çözeltinin hacimleri aynı birimden alınır.

Hacimce Yüzde Derişim

100 birim hacim çözeltide çözünen maddenin hacmine **hacimce yüzde derişim** denir. Hacimce yüzde derişim,

$$\%C = \frac{V_{çözünen}}{V_{çözelti}} \times 100$$

bağıntısıyla hesaplanabilir. Bağıntıdaki V hacmi, %C ise hacimce yüzde derişimi sembolize etmektedir. $V_{çözelti}$ çözücü ve çözünen hacimlerinin toplamına eşittir ($V_{çözelti} = V_{çözücü} + V_{çözünen}$).

9. Örnek

200 mL etanolün 300 mL saf suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin hacimce yüzde derişimi kaçtır?

9. Çözüm

Çözeltideki sıvıların hacimleri bilindiğine göre çözeltinin hacimce yüzde derişimini,

$$\%C = \frac{V_{çözünen}}{V_{çözelti}} \times 100$$

bağıntısını kullanarak hesaplayabiliriz.

$$\%C = \frac{200 \text{ mL}}{200 \text{ mL} + 300 \text{ mL}} \times 100 = \%40 \text{ olur.}$$

Soruyu bağıntı kullanmadan şöyle çözebiliriz: Çözeltinin hacmi 200 + 300 = 500 mL'dir. Buna göre,

500 mL çözeltide   200 mL etanol
100 mL çözeltide   ?

$$= \frac{200 \times 100}{500} = 40 \text{ mL etanol } (\%40)$$

10. Örnek

Hacimce %30'luk 400 mL alkollü su çözeltisinde kaç mililitre alkol bulunur?

10. Çözüm

Çözelti hacimce %30'luk olduğuna göre çözeltinin hacimce %30'u alkoldür. Hesaplamamızı buna göre yapmalıyız.

$$\%C = \frac{V_{çözünen}}{V_{çözelti}} \times 100 \qquad 30 = \frac{V_{alkol}}{400 \text{ mL}} \times 100$$

V_{alkol} = 120 mL alkol bulunur.

Soru oran orantı yöntemiyle de çözülebilir.

100 mL çözelti   30 mL alkol
400 mL çözelti   ?

? = 120 mL

Soruyu şu şekilde de çözebiliriz: $400 \text{ mL} \times \frac{30}{100} = 120 \text{ mL}$

ppm

Bazı çözeltilerde çözünmüş madde miktarı çok düşüktür. Bu tür çözeltilerin derişimlerini kütlece ya da hacimce yüzde derişim olarak ifade etmek istediğimizde karşımıza çok küçük değerler çıkar. Bu tür çözeltilerin derişimlerini ifade etmek için ppm kullanılır.

Bir milyon gram çözeltideki çözünen maddenin gram cinsinden kütlesi **ppm** derişimi olarak adlandırılır.

Buna göre ppm derişiminin bağıntısı,

$$\text{ppm} = \frac{m_{\text{çözünen (g)}}}{m_{\text{çözelti (g)}}} \times 10^6 \text{ olarak ya da ppm} = \frac{m_{\text{çözünen (mg)}}}{m_{\text{çözelti (kg)}}}$$

olarak yazılabilir.

Bilelim

ppm, İngilizce "milyonda bir kısım" anlamına gelen, parts per million (parts pör milyın) ifadesinin kısaltmasıdır.

Çözelti derişimlerini günlük hayatta nerelerde kullanırız?

Günlük hayatta kullandığımız çeşme suyu, şekerli su, kolonya gibi pek çok madde çözelti hâlindedir. Bunlardan bazılarının derişimi çok yüksekken bazılarının çok düşüktür. Belki de her gün kullandığımız bu maddelerden çoğunun derişimine hiç dikkat etmemişizdir. Örneğin, kaçımız kolonyaların etiketindeki 80° yazısına dikkat etmiştir? Bu sayı kolonyanın derecesini ifade eder. 80° kolonyada hacimce %80 alkol bulunur.

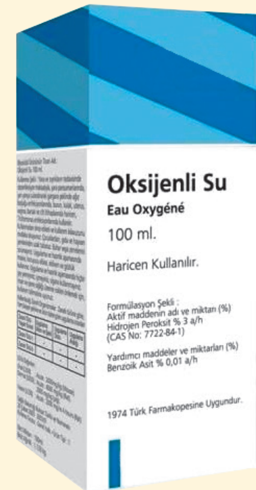


Resim 2.1.3: 80° kolonya

Bazı ilaçların ambalajlarında ilacın içindeki etken maddenin yüzde derişimi belirtilmektedir. Özellikle pek çoğumuzun küçük yaşlarda kullandığı serum fizyolojik kütlece %0,85-0,90 oranında NaCl içermektedir. Bu değer serum fizyolojik ambalajlarında yazmaktadır **(Resim 2.1.4)**. Deniz suyunun ise ortalama olarak kütlece %3,5'i tuzdur. Tabi ki bu ortalama bir değerdir ve dünyadaki denizlerin tuz oranları birbirinden farklıdır.



Resim 2.1.4: *Serum fizyolojik*



Resim 2.1.5: Oksijenli su

Oksijenli su olarak bildiğimiz madde ise hidrojen peroksitin (H_2O_2) %3'lük çözeltisidir.

İyi bir dezenfektan madde olan tentürdiyot, iyot ve sodyum iyodürün (ya da potasyum iyodürün) alkoldeki çözeltisidir. Bu karışımda yaklaşık olarak kütlece %2 iyot, %2,5 sodyum iyodür (ya da potasyum iyodür) bulunur.

Salata sosu, sirke gibi gıda ürünlerinin pek çoğunun etiketinde bu ürünlerin içerdikleri bazı maddelerin yüzde derişim değerleri yazmaktadır.

Günlük hayatımızın vazgeçilmezlerinden olan birçok temizlik maddesinin etiketlerinde içerdikleri etken maddelerin yüzde derişimini ifade eden değerler yazmaktadır.

Örnek çözelti hazırlanmasında www.eba.gov.tr Genel Ağ adresinde araştırma yapabilir ve animasyon, simülasyon, video gibi bilişim teknolojilerinden yararlanabilirsiniz.

Etkinlik 2.1.2





Kütlece ve Hacimce Yüzde Derişimleri Farklı Çözeltiler Hazırlanması

Etkinliğin Amacı

Kütlece ve hacimce yüzde derişimleri farklı çözeltiler hazırlamayı öğrenmek.

Araç ve Gereç

Sofra tuzu (NaCl), su, etil alkol, 4 adet balon joje, terazi, dereceli silindir.

Etkinliğin Uygulanışı

1. Balon jojelerden birini alınız ve içine 90 gram su ile 10 gram sofra tuzu koyarak tuzun tamamı çözünene kadar çalkalayınız.
2. Diğer balon jojeye 185 gram su ve 15 gram sofra tuzu koyarak tuzun tamamı çözünene kadar çalkalayınız.
3. Dereceli silindir kullanarak bir balon jojeye 80 mL su ve 20 mL alkol koyup çalkalayınız.
4. Başka bir balon jojeye 150 mL su ve 50 mL alkol koyup çalkalayınız.

Değerlendirme

1. Oluşturduğunuz tuzlu su çözeltilerinin kütlece yüzde derişimlerini hesaplayınız.
2. Oluşturduğunuz alkollü su çözeltilerinin hacimce yüzde derişimlerini hesaplayınız.

2.1.4. Koligatif Özellikler

Saf sıvılarla bu sıvılardan oluşan çözeltilerin donma ve kaynama noktası gibi bazı özellikleri birbirinden farklıdır. Çünkü sıvı içinde bir maddenin çözünmesi, o sıvının fiziksel özelliklerinin değişmesine neden olur. Bu yüzden çözeltilerin derişimi değiştikçe fiziksel özellikleri de değişir. Çözeltilerde derişime bağlı olarak değişen özellikler **koligatif özellikler** olarak adlandırılır.

Derişim donma noktasına nasıl etki eder?

Su içinde uçucu olmayan katı maddelerin çözünmesi sonucu su molekülleri arasındaki etkileşimin gücü değişir ve su daha zor donacak hâle gelir. Yani su içinde uçucu olmayan katı maddeler çözündüğünde suyun donma noktası düşer. Dolayısıyla suyun katılarla oluşturduğu çözeltilerde çözünen maddenin oranı arttıkça çözeltinin donma noktası düşer.

Çözüneni katı olan sulu çözeltilerde derişim arttıkça donma noktası düşer.

Deniz seviyesinde bulunan saf su içinde bir miktar sofra tuzu çözdüğümüzü düşünelim. Bu durumda suyun donma noktası 0°C'tan düşük olur. Öyleyse suyun donması zorlaşır. Suda gerçekleşen bu duruma göre kışın buzlanma tehlikesi olduğu durumlarda kara yollarında tuzlama çalışması yapılır (**Resim 2.1.6**). Yola dökülen tuz, yerdeki su içinde çözünerek suyun donma noktasının düşmesini sağlar. Böylece suyun donma noktası, hava sıcaklığının altında kalır ve donma olayı gerçekleşmez.



Resim 2.1.6: *Bir tuzlama çalışması*

Kışları donma tehlikesi olan yerlerden biri de otomobillerin radyatörleridir. Radyatörlerde bulunan su, hava sıcaklığı 0°C'un altına düştüğü zamanlarda donar. Radyatör suyunun donması, otomobilde önemli hasarlara neden olur. Bu yüzden radyatör suyuna antifriz katılır. Antifriz adını verdiğimiz madde etilen glikol içeren bir sıvıdır. Antifriz, su içinde çözünerek suyun donma noktasını düşürür ve böylece suyun donmasını zorlaştırır.

Karayollarında ve taşıtlarda buzlanmaya karşı alınan önlemlerin olumlu ve olumsuz etkileri hakkında araştırma yapınız ve elde ettiğiniz bilgilere göre sınıf içinde arkadaşlarınızla tartışınız. Sınıf içi tartışmalarda karşınızdakini dinlemek ve görgü kurallarına uygun davranmak tartışmanın verimliliğini artıracaktır.

Derişim, kaynama noktasına nasıl etki eder?

Su içinde uçucu olmayan katı maddelerin çözünmesi kaynama olayını zorlaştırır. Bu yüzden suyun kaynama noktası yükselir. Öyleyse su içinde çözünen katı oranı arttıkça suyun kaynama noktası da artar.

Çözüneni katı olan sulu çözeltilerde derişim arttıkça kaynama noktası yükselir.

Açık hava basıncının 1 atm olduğu bir ortamda çay yaparken kullandığımız su, saf su olmadığı için bu suyun kaynaması sırasında sıcaklığı 100°C değildir. İçme sularının içinde çözünmüş mineraller olduğu için kaynama noktaları 100°C'un üzerindedir. Yani çay suyunun kaynaması sırasında sıcaklığı 100°C'un üzerindedir. Benzer şekilde makarna pişirmek için kullanılan suya tuz atılması sonucu kaynama sıcaklığı 100°C'un üzerine çıkar. Bu durum makarnanın daha çabuk pişmesine yardım eder.

Dikkat Edelim!

İki farklı sulu çözeltinin derişime bağlı olarak kaynama noktaları aynı olabilir.

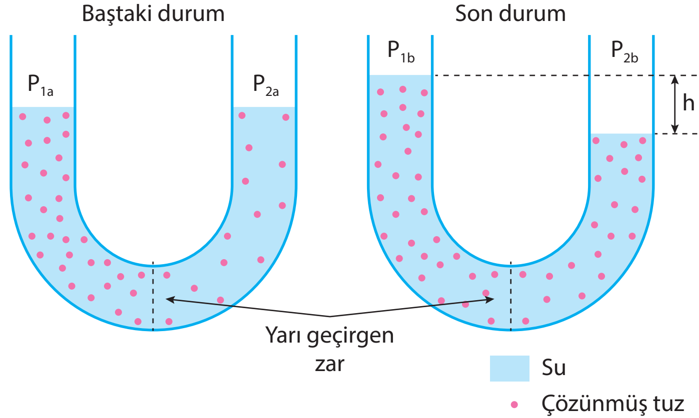
Bölüm Sonu Uygulaması

1. Tüm maddeler birbiri içinde iyi çözünür mü? Neden?
2. Maddelerin birbiri içinde çözünmelerine etki eden faktörler nelerdir?
3. Süspansiyonla emülsiyon arasındaki fark nedir?
4. Kolloid nedir?
5. Gazlar suda çözünebilir mi? Açıklayınız.
6. İki apolar maddenin birbiri içinde çözünmesine neden olan etkileşim türü hangisidir?
7. Bir tuzlu su çözeltisinin daha derişik olması için ne gibi işlemler uygulanabilir?
8. Kütlece %40'lık tuzlu su çözeltisini %20'lik yapmak için uygulanması gereken işlemleri belirtiniz.
9. Hacimce %20'lik 250 mL alkollü su çözeltisinde kaç gram alkol bulunur? (d_{alkol} = 0,8 g/mL)
10. Kütlece %30'luk ve %50'lik KCl sulu çözeltilerinin kaynama ve donma noktalarını karşılaştırınız. Yaptığınız karşılaştırmanın nedenini açıklayınız.

Okuma Parçası

DERİŞİM OSMOTİK BASINCA NASIL ETKİ EDER?

Suyun, yarı geçirgen bir zar yardımıyla çözelti derişiminin düşük olduğu ortamdan yüksek olduğu ortama geçmesine osmoz denir.



Şekilde de görüldüğü gibi osmoz olayında, derişimi daha düşük olan yani su oranı daha yüksek olan ortamdan diğerine su geçişi olur. Bu yüzden U borusunun sağ kolundaki su seviyesi düşerken sol kolundaki su seviyesi artar.

Osmoz olayında derişimi daha büyük olan ortam, diğer ortama emme kuvveti uygular. Bu emme kuvvetine osmotik basınç adı verilir. Osmotik basınç da aynı donma ve kaynama noktasında olduğu gibi çözeltilerin derişimlerine bağlı olarak değişen bir özelliktir. Çözeltiler arasındaki derişim farkı arttıkça osmotik basınç da artar.

Osmotik basınç canlı dokularda nasıl gerçekleşir?

Canlılardaki pek çok biyolojik membran yarı geçirgen özellik gösterir. Bu sayede örneğin, hücre zarı ve ince bağırsak çeperi ihtiyaç duyulan maddeleri geçirip diğer maddeleri geçirmez.

Hücre içinde bulunan sitoplazma sıvı madde olduğu için belirli bir osmotik basıncı vardır. Bu sayede hücre zarından madde alışverişi gerçekleşir. Hücreye ulaşan sıvı maddelerdeki su oranı sitoplazmanınkinden yüksekse hücre içine fazla miktarda su girer ve hücre şişer. Tersi durumda ise hücre su kaybederek büzülür.

Herhangi bir rahatsızlıktan dolayı aşırı su kaybeden kişilere vücut sıvılarınınkine eşit osmotik basınca sahip çözelti (serum) verilir. Bu sayede hücreler, kaybettikleri suyu yavaş yavaş geri alırlar. Eğer serum yerine içme suyu kullanılırsa oluşan aşırı osmotik basınca bağlı olarak hücrelerde aşırı şişme gerçekleşir ve bu durum da biyolojik faaliyetlerin bozulmasına neden olur.

https://study.com/academy/lesson/osmotic-pressure-definition-formula-quiz.html ve http://bit.do/ev48Q

Genel Ağ adreslerinden yararlanılarak düzenlenmiştir.

2. Bölüm: AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ

Hazırlık

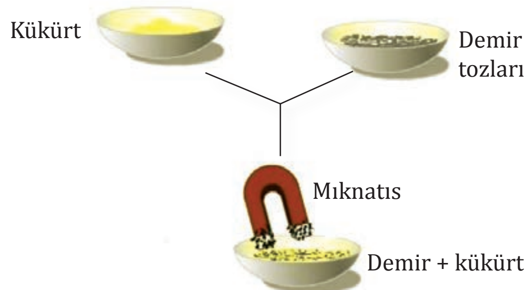
- Tuz Gölü'nden nasıl tuz elde edilir?
- Kolonya, alkol ve suya nasıl ayrılabilir?
- Bitkilerden hangi yöntemle esans elde edilir?

Günlük hayatta kullandığımız maddelerin önemli bir kısmı karışımların ayrıştırılması sonucu elde edilir. Örneğin, bir karışım olan petrolün ayrıştırılması sonucu çok sayıda madde elde edilerek gerek sanayide gerekse günlük hayatta kullanılır. Bu bölümümüzde karışımları ayırma yöntemlerini ve bu yöntemlerin, maddelerin hangi özelliklerine göre uygulandığını öğreneceğiz.

2.2.1. Endüstri ve Sağlık Alanlarında Kullanılan Karışım Ayırma Teknikleri

Mıknatıs ile Ayırma

Mıknatısın çekebildiği metal parçalarının bulunduğu karışımlar mıknatıs ile bileşenlerine ayrılabilir. **Demir**, **nikel** ve **kobalt** gibi metaller mıknatıs tarafından çekilir. Dolayısıyla bu metallerden birinin bulunduğu karışımdan mıknatıs kullanılarak ayırma işlemi yapılabilir. Örneğin, demir tozundan ve kükürtten oluşan bir karışımdan mıknatıs kullanılarak demir tozları ayrılabilir (**Şekil 2.2.1**).



Şekil 2.2.1: *Demir tozu ve kükürtten oluşan karışımın mıknatısla ayrılması*

Etkinlik 2.2.1



Mıknatıs ile Ayırma

Etkinliğin Amacı

Katılardan oluşan karışımların mıknatısla ayrılmasını öğrenmek.

Araç ve Gereç

Mıknatıs, demir tozu, kükürt tozu, saat camı.

Etkinliğin Uygulanışı

1. Saat camının üzerine bir miktar demir ve kükürt tozu koyup karıştırınız.
2. Oluşturduğunuz karışıma mıknatısı yaklaştırıp demir tozlarını toplayınız.

Değerlendirme

1. Mıknatıs sadece demir tozlarını mı topladı?
2. Karışımda nikel tozları da olsaydı tüm bileşenler mıknatısla ayrılabilir miydi? Niçin?

Tanecik Boyutuna Göre Uygulanan Ayırma Yöntemleri

Karışımlar, bileşenlerinin tanecik boyutlarının farklılığından yararlanılarak ayrıştırılabilir. Bunun için karışımdaki maddelerin tanecik boyutlarının belirgin biçimde farklı olması gerekir. Bu türdeki karışımların -bileşenlerinin fiziksel hâline de bağlı olarak- ayrılması için farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemleri inceleyelim.

Eleme

Katılardan oluşan karışımlardaki maddelerin tanecik boyutu birbirinden çok farklıysa bu maddelerin birbirinden ayrılmasında eleme yöntemi kullanılabilir. Eleme yöntemini uygulamak için elek kullanılır **(Resim 2.2.1)**. Fakat her elek her karışımı ayıramaz. Eleğin gözenekleri karışımdaki maddelerden birini geçirip diğerini geçirmeyecek şekilde olmalıdır. Buna göre ayırma işlemi uygulanacağı zaman uygun bir elek seçilir ve karışım bu eleğin içine konur. Daha sonra elek yere yatay bir şekilde sallanarak ayırma işlemi gerçekleştirilir. Örneğin, kum-çakıl taşı karışımı eleme yöntemiyle bileşenlerine ayrılabilir.



Resim 2.2.2: Farklı gözenekteki elekler



***Resim 2.2.1:** Bir tür elek*

Bilelim

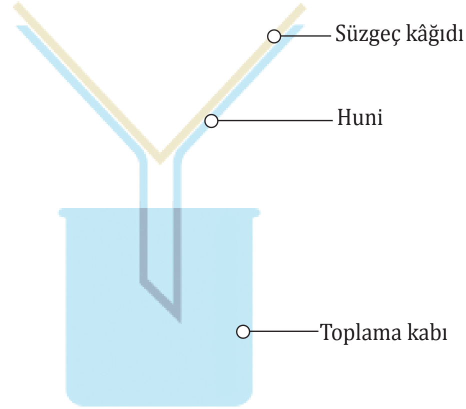
Sıvı-katı heterojen karışımlarda katının tanecik boyutu süzgeç kâğıdının gözeneklerinden daha büyük olduğu için karışımdaki katı maddeler süzgeç kâğıdından geçemez.

Bilelim

Sıvı-katı heterojen karışımdan süzülerek ayrılan sıvı kısma **süzüntü** adı verilir.

Süzme

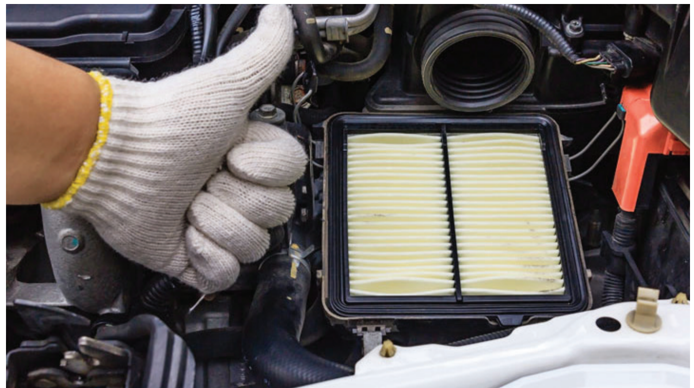
Sıvı ve katı bileşenlerden oluşan heterojen karışımlar süzme yöntemiyle bileşenlerine ayrıştırılabilir. Süzme işlemi için cam ya da plastik huni, süzgeç kâğıdı ve bir toplama kabı kullanılır (**Şekil 2.2.2**).



Şekil 2.2.2: *Süzme işlemi için kullanılan araçlar*

Süzme işlemi uygulanacak karışım, içinde süzgeç kâğıdı bulunan huniye yavaşça dökülür. Süzgeç kâğıdı, karışımdaki katı maddeyi tutarken sıvı maddeyi toplama kabına geçirir. Sıvının tamamı toplama kabına geçtiğinde süzme işlemi sonlanmış olur.

Süzme yönteminden sıvı-katı heterojen karışımların ayrılmasında yararlanabildiğimiz gibi gaz-katı karışımların ayrılmasında da yararlanabiliriz. Bu tür karışımların ayrılmasında filtreler kullanılır. Örneğin, klimalarda bulunan filtrelerle hava, içindeki toz ve polen gibi katı maddelerden temizlenir. Otomobillerde bulunan hava filtreleri de dışarıdan aldığı havayı tozlardan arındırarak motora temiz hava girmesini sağlar (**Resim 2.2.3**).



Resim 2.2.3: *Bir otomobildeki hava filtresi*

Süzme işlemi hem sıvı-katı hem de gaz-katı heterojen karışımlara uygulanır.

Diyaliz

Vücudumuzda gerçekleşen metabolik faaliyetler sonucunda atık maddeler oluşur ve bu maddelerin vücuttan uzaklaştırılması gerekir. Uzaklaştırma işlemi birkaç farklı yolla olmaktadır. Bunlardan birinde kan, atık maddeleri böbreklere taşır. Böbrekler, kandaki istenmeyen maddeleri diğer maddelerden ayırır ve bu maddelerin idrar yoluyla vücuttan atılmasını sağlar. Böbrekleri bu işlemleri gerçekleştiremeyen insanlara diyaliz uygulanır.

Diyaliz, yarı geçirgen bir malzeme yardımıyla karışımdaki istenilen maddelerin diğerlerinden ayrılması işlemidir. Diyaliz işlemi sayesinde böbreklerin gerçekleştiremediği ayırma işlemi cihazlar tarafından gerçekleştirilmiş olur (**Resim 2.2.4**).



Resim 2.2.4: *Bir hastaya diyaliz işleminin uygulanması*

Etkinlik 2.2.2



Sıvı-Katı Heterojen Karışımların Bileşenlerine Ayrılması

Etkinliğin Amacı

Sıvı-katı heterojen karışımların süzme yöntemiyle bileşenlerine ayrılmasını öğrenmek.

Araç ve Gereç

Su, kum, beherglas, erlenmayer, huni, süzgeç kâğıdı.

Etkinliğin Uygulanışı

1. Beherglasa su ve kum koyunuz.
2. Süzgeç kâğıdını huninin boyutlarına göre kesip huninin içine yerleştiriniz.
3. Huniyi erlenmayerin ağzına yerleştiriniz.
4. Su-kum karışımını huniye yavaş yavaş boşaltınız ve süzme işlemini gözlemleyiniz.

Değerlendirme

1. Karışım tamamen bileşenlerine ayrıldı mı?
2. Erlenmayere hangi madde geçti?
3. Süzme yöntemini bütün sıvı-katı heterojen karışımlara uygulayabilir miyiz? Niçin?

Yoğunluk Farkına Göre Uygulanan Ayırma Yöntemleri

Yoğunlukları birbirinden farklı olan maddelerin oluşturduğu heterojen karışımlar yoğunluk farkına göre bileşenlerine ayrılabilir. Karışımı oluşturan maddelerin katı ya da sıvı olmalarına göre ayırma yöntemleri değişkenlik göstermektedir. Karışımların yoğunluk farkına göre nasıl ayrılacağını inceleyelim.

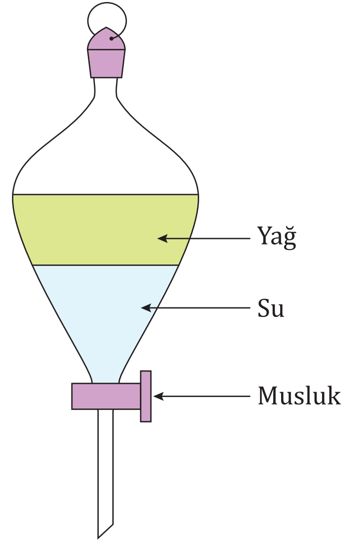
Ayırma Hunisi

Yoğunlukları birbirinden farklı olan sıvı maddelerin oluşturduğu heterojen karışımlarda sıvı maddeler birbiri içinde çözünmediği için her sıvı madde ayrı birer faz olarak görülür. Buna bağlı olarak bu tür karışımlar ayırma hunisiyle bileşenlerine ayrılabilmektedir.

Ayırma hunisi, camdan yapılmış şeffaf, musluklu bir kaptır **(Şekil 2.3.3)**. Ayrılması istenen karışım ayırma hunisine konup bir süre beklenir. Sıvı fazlar tamamen birbirinden ayrıldıktan sonra ayırma hunisinin altına bir toplama kabı koyulur ve ayırma hunisinin musluğu yavaşça açılır. Sıvılardan biri tamamen karışımdan ayrıldıktan sonra musluk kapatılır. Bu işlem, bütün sıvılar ayrı ayrı elde edilene kadar devam eder.

Bilelim

Ayırma hunisi ile ayırma yönteminde yoğunluğu daha büyük olan sıvı, karışımdan ilk önce ayrılır.



Şekil 2.2.3: *Ayırma hunisi*

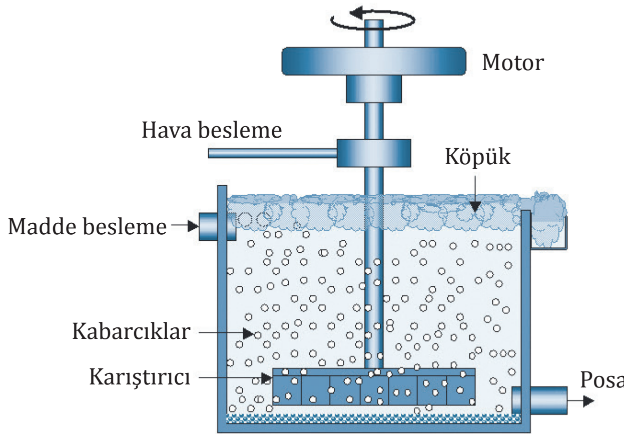
Yüzdürme (Flotasyon)

Sıvı-katı heterojen karışımlarda eğer katı madde sıvının üzerinde yüzüyorsa bu tür karışımlar yüzdürme yöntemiyle bileşenlerine ayrılabilir. Yüzdürme yöntemi uygulanırken sıvı üzerinde toplanan katı maddeler, bir toplama aracıyla karışımdan ayrılır.

Yüzdürme yöntemi katı-katı karışımlara da uygulanabilmektedir. Eğer katılardan oluşan karışımda katıların yoğunlukları birbirinden

belirgin derecede farklıysa ayırma işleminde, yoğunluğu bu katılardan birinin yoğunluğundan büyük, diğerinin yoğunluğundan küçük olan bir sıvı kullanılır. Karışım bu sıvıya atıldığında yoğunluğu, sıvının yoğunluğundan büyük olan katı dibe batarken küçük olan katı, sıvının üzerinde yüzer.

Yüzdürme yöntemi madencilikte kullanılan bir yöntemdir. Madenlerden çıkarılan cevherlerin pek çoğu çıkarıldığı hâliyle saf değildir. Çünkü bu cevherlerin üzerinde başka mineraller de bulunmaktadır. Cevherin saflaştırılması için bu maddelerin uzaklaştırılması gerekir. Bunun için uygulanan yöntemlerden biri yüzdürme işlemidir. Yüzdürme işlemine başlanırken ilk olarak cevher küçük parçalara kadar öğütülür ve tesislerdeki büyük kaplara konur. Kaplar doldurulduktan sonra kaplara basınçlı su (veya başka bir sıvı) verilir. Basınçlı su belli bir süre kaplardan geçirilir ve bunun etkisiyle cevher, üzerindeki yabancı maddelerden ayrılarak sıvının yüzeyinde ya da kabın dibinde birikir **(Şekil 2.2.4)**. İşlemin sonunda cevher, bulunduğu yerden toplanır.



Şekil 2.2.4: *Yüzdürme işleminde kullanılan sistem*

Dikkat Edelim!

Katı-katı karışımlar için yüzdürme işlemi uygulanırken katı maddelerin kullanılacak sıvıda çözünmemesi gerekir.



Resim 2.2.5: Yüzdürme işlemi uygulayan tesisin bir bölümü

Etkinlik 2.2.3



Sıvılardan Oluşan Heterojen Karışımların Bileşenlerine Ayrılması

Etkinliğin Amacı

Sıvılardan oluşan heterojen karışımların ayırma hunisiyle bileşenlerine ayrılmasını öğrenmek.

Araç ve Gereç

Ayırma hunisi, beherglas, su-sıvı yağ.

Etkinliğin Uygulanışı

1. Beherglasa su ve sıvı yağ koyup karıştırınız.

2. Beherglasta oluşturduğunuz karışımı ayırma hunisine boşaltınız.
3. Ayırma hunisindeki karışımda su ve yağ fazları birbirinden tamamen ayrılana kadar bir süre bekleyiniz.
4. Ayırma hunisinin musluğunun altına bir beherglas koyup musluğu çok az aralayınız.
5. Karışımın alt kısmındaki sıvının tamamı beherglasa geçtikten sonra musluğu kapatınız.

Değerlendirme

1. Oluşturduğunuz karışım niçin heterojen oldu?
2. Toplama kabında hangi madde toplandı?
3. Tüm sıvı-sıvı karışımları bu yöntemle bileşenlerine ayırabilir miyiz? Niçin?

Erime Noktası Farkı İle Ayırma

Katılardan oluşan bir karışımdaki maddelerin erime noktaları birbirinden farklıysa bu maddeler eritme yöntemiyle birbirinden ayrılabilir. Bu türden karışımlara eritme işlemi uygulanırken karışım ısıtılır. Bu ısıtma işlemi sırasında erime noktası en düşük olan madde diğerlerinden önce eriyerek karışımdan ayrılır. Örneğin bir alaşım, eritme işlemi uygulanarak bileşenlerine ayrılabilir. Alaşımdaki metallerin erime noktaları farklı olduğu için her metal kendi erime sıcaklığına ulaştığında eriyerek karışımdan ayrılır.

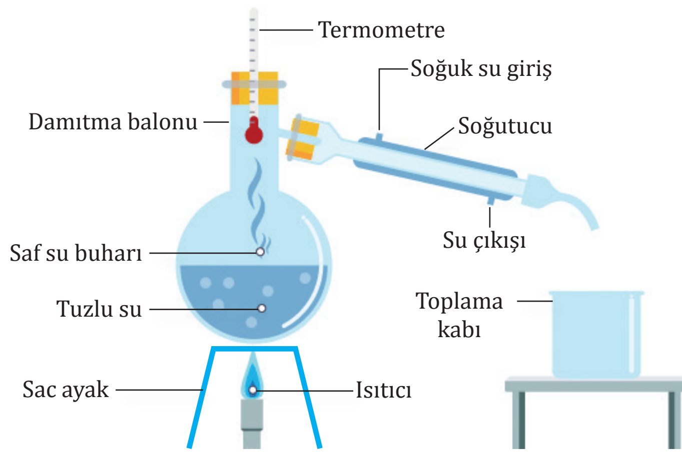
Kaynama Noktası Farkına Göre Uygulanan Ayırma Yöntemleri

Kaynama noktaları birbirinden farklı olan sıvı maddelerin oluşturduğu homojen karışımlar, kaynama noktası farkına göre bileşenlerine ayrılabilir. Bu yöntemden iyi verim elde edilebilmesi için karışımdaki maddelerin kaynama noktalarının belirgin derecede birbirinden farklı olması gerekir. Sıvı-katı ya da sıvı-sıvı homojen karışımlar kaynama noktası farkına göre bileşenlerine ayrılabilir. Bu ayırma işlemlerinin nasıl gerçekleştirildiğini inceleyelim.

Basit Damıtma

Bir karışımdaki istenilen bir sıvının önce buharlaştırılıp sonra soğutularak sıvılaştırılması işlemine **damıtma** adı verilir. Örneğin, tuzlu su karışımı bu yöntemle bileşenlerine ayrılabilir. Bu işlemde su buharlaşıp yoğuşarak karışımdan ayrıldığı için tuz ve su birbirinden ayrılmış

olur. Damıtma işlemi için **Şekil 2.2.5**'te verilen damıtma düzeneği kullanılır.



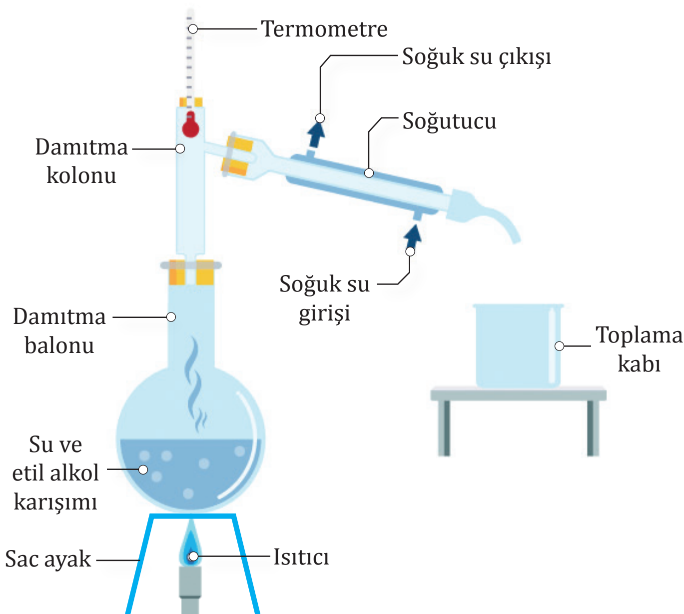
Şekil 2.2.5: *Damıtma düzeneği*

Damıtma işleminde önce damıtma düzeneği kurulur ve ısıtıcı açılır. Karışımdaki sıvı madde ısındıkça buhar oluşmaya başlar ve oluşan buhar soğutucuya gider. Burada soğuyan buhar yoğuşarak sıvı hâle geçer ve oluşan sıvılar toplama kabında toplanır.

Karışımda birden fazla sıvı varsa ve bu sıvılar birbirinden ayrılacaksa burada ayrımsal damıtma işlemi uygulanır.

Ayrımsal Damıtma

Birden fazla sıvıdan oluşan homojen karışımları bileşenlerine ayırmak için ayrımsal damıtma işlemi uygulanır. Bu işlemin uygulanabilmesi için karışımdaki sıvıların kaynama noktalarının belirgin derecede birbirinden farklı olması gerekir. Ayrımsal damıtma işlemi uygulanırken **Şekil 2.2.6**'daki ayrımsal damıtma düzeneği kullanılır.



Şekil 2.2.6: *Ayrımsal damıtma düzeneği*

Dikkat Edelim!

Ayrımsal damıtma düzeneğinde, damıtma düzeneğinden farklı olarak ön soğutucu bir kolon bulunmaktadır.

Bilelim

Ayrımsal damıtma düzeneğindeki ön soğutucunun görevi damıtılması istenilen sıvıyla birlikte buharlaşan diğer sıvıları mümkün olduğunca bu sıvıdan ayırabilmektir.

Dikkat Edelim!

Ayrımsal damıtma işleminde sıvılardan biri tamamen ayrıldığında toplama kabının değiştirilmesi gerekir.

Ayrımsal damıtma işleminde ilk olarak ısıtıcı açılır. Karışım ısındıkça buhar oluşmaya başlar ve oluşan buhar ilk önce damıtma kolonuna gider. Buharın bir kısmı, damıtma kolonunda soğuyup yoğuşarak sıvılaşır ve geri döner. Bu aşamada kaynama noktası daha büyük olan sıvıların buharı daha çok yoğuşarak sıvı hâle geçer. Yoğuşmadan kalan buhar soğutucuya geçerek soğur ve sıvı hâle geçerek toplama kabında toplanır. Toplama kabında ilk olarak kaynama noktası en düşük olan sıvı toplanır fakat sıvılar her sıcaklıkta buharlaştığı için bu sıvıyla birlikte diğer sıvılar da -çok az da olsa- toplama kabına geçer.

Isıtılan karışımda kaynama durduğunda kaynama noktası en düşük olan sıvı tamamen karışımdan ayrılmış demektir. Daha sonra kaynama noktaları sırasına göre sıvı maddeler sırasıyla kaynamaya ve karışımdan ayrılmaya devam eder.

Bilelim

Ham petrol ayrımsal damıtma yöntemiyle bileşenlerine ayrılır.

Etkinlik 2.2.4



Sıvılardan Oluşan Homojen Karışımların Bileşenlerine Ayrılması

Etkinliğin Amacı

Sıvılardan oluşan homojen karışımların ayrımsal damıtma yöntemiyle bileşenlerine ayrılmasını öğrenmek.

Araç ve Gereç

Saf su, etil alkol, soğutucu, damıtma kolonu, damıtma balonu, termometre, bunzen beki, beherglas, lastik hortum, iki delikli lastik tıpa.

Etkinliğin Uygulanışı

1. Şekil 2.2.6'ya göre ayrımsal damıtma düzeneğini kurunuz.
2. Damıtma balonuna alkol-su karışımını koyunuz.
3. Musluğu açarak su akışını sağlayınız.
4. Damıtma balonunu ısıtmaya başlayınız.
5. Kaynama olayını takip ediniz ve kaynama bittiğinde ısıtıcıyı kapatınız.

Değerlendirme

1. Karışımda ilk kaynayan madde hangisidir?
2. Toplama kabında ilk olarak hangi sıvı toplanmıştır?
3. Toplama kabındaki madde saf mıdır? Nedenini açıklayınız.

Çözünürlük Farkına Göre Uygulanan Ayırma Yöntemleri

Özütleme (Ekstraksiyon)

Bir sıvı karışımda bulunan katı ya da sıvı maddenin bir çözücü ile karışımdan ayrıştırılması işlemine **özütleme (ekstraksiyon)** denir. Bu işlemde kullanılacak çözücü madde, karışımdan ayırmak istediğimiz maddeyi çözen fakat diğerlerini çözmeyen bir madde olmalıdır. Bu amaçla su, bazı alkol ve eterler, aseton, karbon tetraklorür gibi çözücüler yaygın olarak kullanılmaktadır.

Özütleme işlemi sıvı-sıvı ya da sıvı-katı karışımlara uygulanır. Sıvı-sıvı karışımlara özütleme işlemi uygulanırken karışıma, ayrılması istenen maddeyi çözen fakat diğer bileşenlerle heterojen bir karışım oluşturan bir çözücü katılır ve oluşan karışım ayırma hunisine konur. Belli bir süre beklenip sıvı fazların ayrılması sağlandıktan sonra musluk açılıp ayrıştırma işlemi gerçekleştirilir. Daha sonra, ayırmak istediğimiz maddenin çözücüyle oluşturduğu karışım, maddelerin özelliklerine bağlı olarak uygun bir yöntemle (örneğin, ayrımsal damıtma) birbirinden ayrılır.

Sıvı-katı karışımlar için uygulanan özütleme işleminde yine karışımdaki istenilen maddeyi çözen, diğerlerini çözmeyen bir çözücü kullanılır. Madde, karışımdan özütlendikten sonra uygun bir yöntemle çözücüden ayrıştırılır. Özütleme yöntemiyle ayrılan karışımlara şeker pancarı, çay, yağlı tohumlar gibi bitkiler örnek verilebilir.

Şeker pancarından şekerin elde edilmesinde çözücü olarak su kullanılır. Su içinde kaynatılan şeker pancarının içindeki şeker, çözünerek suya geçer. Benzer şekilde çayın demlenmesinde de özütleme gerçekleşmektedir. Demlenme sırasında çay yaprağındaki suda çözünen maddeler suya geçer **(Resim 2.2.6)**.



Resim 2.2.6: *Çayın demlenmesi bir özütleme işlemidir.*

Bilelim

Özütleme işlemine **çekme** işlemi de denilmektedir.

Bilelim

Gül, okaliptus, kekik, nane gibi bitkilerin yağları da özütleme yöntemiyle elde edilir.

Bilelim

Kristallendirme işleminde kristallenen katı, süzülerek karışımdan ayrılır.

Kristallendirme

Sıvı içinde katı maddelerin çözünmesiyle oluşan karışımları bileşenlerine ayırmak için uygulanan yöntemlerden biri kristallendirmedir. Bu yöntemde katı maddenin çözünürlüğünün sıcaklıkla değişmesine bağlı olarak ayırma gerçekleştirilir. Bunun için karışıma ısıtma ve soğutma işlemi uygulanır. Eğer katının çözünürlüğü, sıcaklıkla doğru orantılı olarak değişiyorsa karışım soğutulur **(Resim 2.2.7)**. Katı, sıcaklıkla doğru orantılı olarak çözündüğü için bu soğutma işlemi sonunda çözünürlüğü azalır ve çözeltiyi terk eder. Bu olaya **kristallenme**, uygulanan işleme ise **kristallendirme** adı verilir.



Resim 2.2.7: *Bir kristallendirme işlemi*

Katının çözünürlüğü, sıcaklıkla ters orantılı olarak değişiyorsa kristallendirme için ısıtma işlemi uygulanır. Bu durumda, katının çözünürlüğü azalır ve katı kristallenerek çözeltiden ayrılır.

Kristallendirme işlemi, çözünürlükleri birbirinden farklı olan katıların oluşturduğu katı-katı karışımlara da uygulanır. Bu durumda uygulanan işleme **ayrımsal kristallendirme** adı verilir. Bu yöntemde karışım, içerdiği katıların çözünebildiği bir ortak sıvı içinde çözülür. Çözünme işlemi bittikten sonra kristallenmenin gerçekleşmesi için ısıtma ya da soğutma işlemi uygulanır. Eğer karışımdaki katılardan biri endotermik diğeri ekzotermik çözünüyorsa bu sıcaklık değişimine bağlı olarak katılardan sadece biri kristallenerek ayrılır. Örneğin, çözelti ısıtılırsa sadece ekzotermik çözünen katı kristallenir.

Katı maddelerin ikisi de endotermik ya da ekzotermik çözünüyorsa çözünürlüğü daha düşük olan, ilk olarak kristallenerek karışımdan ayrılır fakat bu katıyla birlikte çok az da olsa diğer katı da kristallenir. Bu durumda karışımdaki katıların tamamen saf olarak elde edilmesi mümkün değildir.

Bölüm Sonu Uygulaması

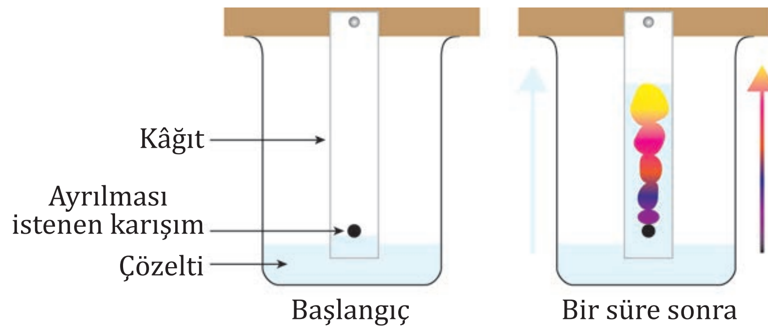
1. Mıknatıs hangi maddeleri çeker?
2. Süzme işlemi ne tür karışımlara uygulanır?
3. Diyaliz nedir?
4. Ayırma hunisi tüm sıvı karışımları ayırmada kullanılabilir mi? Açıklayınız.
5. Basit damıtma düzeneğiyle ayrımsal damıtma düzeneği arasındaki fark nedir?
6. Ayrımsal damıtma işlemi sonunda karışımdaki maddeler birbirinden tamamen ayrılır mı? Açıklayınız.
7. Kristallendirme nedir ve nasıl uygulanır?
8. Özütleme işleminin uygulanışını açıklayınız.
9. Kristallendirme ile ayrımsal kristallendirme arasındaki fark nedir?

Okuma Parçası

KROMATOGRAFİ

Maddelerin çözünürlük farklarına göre uygulanan ayırma yöntemlerinden biri de kromatografi yöntemidir. Bu yöntemde katı maddeler tarafından farklı kuvvetle tutulan maddeler, sabit faz üzerinde farklı hızlarla hareket eder ve buna göre ayırma işlemi gerçekleştirilir.

En kolay uygulanabilen kromatografi çeşitlerinden biri kâğıt kromatografisidir. Bunun için bir kromatografi kâğıdı alınır ve kâğıdın alt kısmına bileşenlerine ayrılması istenen maddenin sıvı çözeltisinden küçük bir miktar damlatılır. Daha sonra bu kâğıt uygun bir çözücü içine alt ucundan daldırılır.



Çözücü, kâğıt tarafından emilir. Bu sayede sıvı karışımın içindeki farklı maddeler kâğıt boyunca farklı hızlarda ve bazı durumlarda farklı renklerde ilerlemeye başlar.

www.khanacademy.org/test-prep/mcat/chemical-processes/separations-purifications/a/principles-of-chromatography Genel Ağ adresinden yararlanılarak düzenlenmiştir.

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ

A) Aşağıda verilen ifadeleri okuyunuz ve ifadelerin doğru ya da yanlış olma nedenlerini kutucuklara yazınız.

1. Tüm maddeler birbiriyle çözelti oluşturur.

2. Çözeltiler homojen karışımlardır.

3. Çözücü eklenerek derişik çözeltiler, seyreltik yapılabilir.

4. Tuzlu su çözeltilerinin kaynama noktası saf suyunkinden yüksektir.

5. Alkollü suda alkol moleküleriyle su molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

6. Tuzlu su çözeltilerinin derişimi arttıkça kaynama noktası düşer.

7. Su içinde katı madde çözmek buharlaşmayı kolaylaştırır.

8. Apolar moleküller birbiri içinde çözünür.

B) Aşağıda verilen ifadelerdeki noktalı yerleri, kutucuklarda verilen kelimelerden uygun olanı seçerek doldurunuz.

hidrojen	gaz-katı	heterojen	heterojen
süzme	moleküler	sıvı-sıvı	homojen

1. Emülsiyonlar .... bileşenlerden oluşur.

2. Bir süspansiyon .... yöntemiyle bileşenlerine ayrılabilir.

3. Ayrımsal damıtma yöntemi, sıvılardan oluşan .... karışımlara uygulanır.

4. .... bağına sahip olan iki madde birbiri içinde çözünür.

5. Şeker suda .... çözünür.

6. Süzme işlemi .... karışımların ayrılmasında kullanılabilir.

7. Emülsiyonlar .... karışımlardır.

8. Bir karışımın süzme yöntemiyle bileşenlerine ayrılabilmesi için .... yapıda olması gerekir.

C) Aşağıdaki metni okuyunuz ve yönergeye göre çalışmayı tamamlayınız.

Buket, kimya dersinde karışımların özelliklerini ve karışım türlerini öğrenmiştir. Öğrendiklerini tekrar ederken de şu kısa notları yazmıştır:

• Sıvı ve katılardan oluşan heterojen karışımlara süspansiyon denir.

• Emülsiyonlar, sıvılardan oluşan heterojen karışımlardır.

• Gaz maddelerin içinde sıvı ya da katı maddelerin dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlar aerosol olarak adlandırılır.

• Farklı maddelerin birbiri içinde çözünmesiyle çözeltiler oluşur.

• Bir maddenin başka bir madde içinde yaklaşık 1-1000 nm boyutlarındaki tanecikler hâlinde dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara kolloid denir.

Buket, bu notları yazdıktan sonra aklına gelen bazı karışımları aşağıdaki tabloya yazmış ve bunların türlerini belirlemeye çalışmıştır.

Siz de bu tabloda verilen karışımların ait oldukları türleri işaretleyiniz.

	Karışımın türü				
Karışım	**Süspansiyon**	**Emülsiyon**	**Aerosol**	**Çözelti**	**Kolloid**
Şerbet					
Tuzlu su					
Temiz hava					
Tozlu hava					
Sisli hava					
Benzinli su					
Kolonya					
Çamurlu su					
Süt					
Kan					

Ç) Aşağıda verilen soruları cevaplandırınız.

1. 80 gram tuzun çözünmesiyle oluşan 400 gramlık çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaçtır?

2. Kütlece %28'lik 400 gram NaBr sulu çözeltisinde 100 gram daha NaBr tuzu çözünürse çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaç olur?

3. Kütlece %20'lik 300 gram şekerli su çözeltisinden bir çökelti oluşmadan 50 gram su buharlaştırılırsa çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaç olur?

4. X sıvısının suda çözünmesiyle oluşan hacimce %20'lik çözelti bir süre ısıtıldığında X sıvısının yarısı, suyun ise %12,5'i buharlaşıyor. Buna göre çözeltinin hacimce yüzde derişimi kaç olur?

5. Kütlece %20'lik 200 gram ve kütlece %60'lık 100 gram sulu NaCl çözeltileri karıştırılıp oluşan çözeltiye aynı sıcaklıkta 200 gram saf su eklenirse çözeltinin kütlece yüzde derişim kaç olur?

D) Aşağıdaki metni okuyunuz ve yönergeye göre çalışmayı tamamlayınız.

Farklı maddelerin fiziksel yöntemlerle bir araya gelmesiyle karışımlar oluşur. Karışımlar hangi türden olursa olsun fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılır. Ancak bu yöntemler farklılık gösterir. Örneğin, sıvı-katı heterojen karışımlar süzme; sıvı-katı homojen karışımlar basit damıtma ve kristallendirme; sıvı-sıvı heterojen karışımlar ayırma hunisi; sıvı-sıvı homojen karışımlar ayrımsal damıtma; katı-katı karışımlar mıknatıs, yüzdürme, eleme, eritme ve ayrımsal kristallendirme gibi yöntemlerle bileşenlerine ayrılabilmektedir.

Aşağıdaki tabloda bazı karışımlar verilmiştir. Bu karışımları inceleyiniz ve bileşenlerine ayrılma yöntemlerini işaretleyiniz.

Ayırma Yöntemleri / Karışım	Süzme	Eleme	Mıknatıslama	Yüzdürme	Damıtma	Ayrımsal damıtma	Eritme	Ayrımsal kristallendirme	Ayırma hunisi
Tuzlu su									
Alkollü su									
Tuz-şeker									
Kum-odun talaşı									
Benzin-su									
Çamurlu su									
Kum-çakıl taşı									
Nikel tozu-kum									
Demir-bakır alaşımı									

E) Elif, kimya dersinde son olarak çözeltilerin özelliklerini öğrenmiş ve öğrendiklerini tam olarak kavrayıp kavramadığını kontrol etmek için bu konuyla ilgili aklına gelen sorulardan bir liste oluşturmuştur. Elif daha sonra bu listeyi aşağıdaki gibi bir tablo hâline getirmiştir.

Siz de bu tabloyu inceleyiniz ve Elif'in kafasındaki sorular için "Evet" ya da "Hayır" kutucuklarını işaretleyiniz.

Aklımdaki sorular	Evet	Hayır
Bütün çözeltiler homojen midir?		
Bütün çözeltilerde bileşenlerden biri sıvı mıdır?		
Bütün maddeler birbiriyle çözelti oluşturur mu?		
Temizlik maddeleri için derişim kavramı kullanılır mı?		
Çözeltilerin derişimleri donma noktasına etki eder mi?		
Tuzlu su çözeltilerinde derişimin artması sonucu kaynama noktası artar mı?		

F) Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırınız.

1. Bir çözeltinin daha seyreltik yapılabilmesi için,

I. Bir miktar çözücü ekleme

II. Bir miktar çözücü buharlaştırma

III. Çözücü miktarı değişmeden çözünenin bir kısmını çöktürme

işlemlerinden hangisi ya da hangileri uygulanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. 200 mililitre saf su ile 50 mililitre alkol kullanılarak hazırlanan çözeltinin hacimce yüzde derişimi kaçtır?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 75

3. Bir çözeltinin aynı ortamdaki kaynama noktasını artırmak için,

I. Çözücüsünün bir kısmını buharlaştırmak

II. İçinde bir miktar katı çözmek

III. Aynı maddenin derişimi daha yüksek bir çözeltisiyle karıştırmak

işlemlerinden hangisi ya da hangileri tek başına uygulanabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Kütlece %30'luk iki ayrı X tuzu çözeltisine aynı sıcaklıkta,

I. 80 gram su ve 20 gram X tuzu ekleniyor.

II. 60 gram su ve 40 gram X tuzu ekleniyor.

işlemleri ayrı ayrı uygulanıyor.

Bu işlemler sonucunda çözeltinin kütlece yüzde derişimindeki değişim aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

	I. işlem sonunda	II. işlem sonunda
A)	Değişmez.	Artar.
B)	Değişmez.	Değişmez.
C)	Azalır.	Değişmez.
D)	Azalır.	Artar.
E)	Artar.	Değişmez.

5. Emülsiyon maddelerle ilgili,

I. Bileşenleri sıvıdır.

II. Her kesiminde aynı özelliği göstermezler.

III. Homojen karışımlardır.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. • Ayırma hunisi

• Flotasyon

Yukarıda adları verilen karışımları bileşenlerine ayırma yöntemleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İki yöntemde de maddelerin yoğunluk farkından yararlanılır.

B) Flotasyon, katı maddelerin su üzerinde yüzdürülmesi işlemidir.

C) Ayırma hunisi yönteminde ilk olarak yoğunluğu daha büyük olan sıvı ayrılır.

D) Flotasyon işleminin uygulanabilmesi için sıvı içerisinde bulunan maddenin yoğunluğunun sıvınınkinden büyük olması gerekir.

E) Ayırma hunisi yöntemi, sıvılardan oluşan heterojen karışımlara uygulanır.

7. 400 gram doymuş X tuzu çözeltisinde 100 gram X tuzu çözülüyor ve bunun sonucunda çözelti kütlece %40'lık oluyor.

Bu açıklamaya göre çözeltinin başlangıçtaki kütlece yüzde derişimi kaçtır?

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

8. I. Şeker

II. Temiz deniz suyu

III. Çamurlu su

Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri homojen karışımdır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Zeytinyağlı su karışımını ayırmak için kullanılan en uygun yöntem,

I. Alkollü su

II. Şekerli çay

III. Benzinli su

karışımlarından hangisi ya da hangilerini ayırmada kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

10. X karışımı yüzdürme, Y karışımı diyaliz yöntemiyle bileşenlerine ayrışmaktadır.

Buna göre X ve Y ile ilgili,

I. İkisi de katı bileşen içerir.

II. İkisi de heterojen karışımdır.

III. İkisi de çözeltidir.

yargılarından hangisi ya da hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

11. KCl tuzunun sulu çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar saf su ekleniyor. **Bu işlemin sonucunda çözeltide gerçekleşen değişimlerle ilgili,**

I. Derişim azalmıştır.

II. Kaynama noktası artmıştır.

III. Çözünmüş KCl miktarı azalmıştır.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

12. Kütlece %10'luk ve %20'lik sulu NaCl çözeltileri birbiriyle karıştırılıyor. **Buna göre oluşan yeni çözeltiyle ilgili,**

I. %10'luk çözeltiden daha derişiktir.

II. Donma noktası %20'lik çözeltiden daha yüksektir.

III. İçerdiği çözünmüş tuz miktarı %20'lik çözeltiden daha azdır.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

13. Ağzı açık bir kapta bulunan alkol ve sudan oluşan bir çözelti belli bir süre ısıtılıyor. **Alkolün kaynama noktası suyunkinden daha düşük olduğuna göre bu ısıtma süresince çözeltide gerçekleşen değişimlerle ilgili,**

I. Alkolün hacimce yüzde derişimi azalır.

II. Suyun kütlece yüzde miktarı artar.

III. Çözeltinin kütlesi azalır.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

14. Seyreltik ve derişik iki sulu KNO_3 çözeltisiyle ilgili,

I. Aynı ortamdaki kaynama noktaları eşittir.

II. Seyreltik çözeltinin kütlesi daha düşüktür.

III. Derişik çözeltinin donma noktası daha düşüktür.

yargılarından hangisi ya da hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

15. Bir karışımın ayırma hunisiyle bileşenlerine ayrılabilmesi için,

I. Heterojen yapıya sahip olma

II. Bileşenlerinin sıvı olması

III. Bileşenlerinin yoğunluklarının farklı olması

özelliklerinden hangisine ya da hangilerine sahip olması gerekir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

16. I. Demir tozu-kum

II. Magnezyum tozu-alüminyum parçaları

III. Demir tozu-nikel tozu

Yukarıda verilen karışımlardan hangisi ya da hangileri mıknatısla birbirinden ayrılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

17. Ayrımsal kristallendirme yöntemiyle ilgili,

I. Katılardan oluşan karışımlara uygulanır.

II. Maddelerin donma noktaları farklılığından yararlanılır.

III. Soğutma ya da ısıtma ile gerçekleştirilir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

18. I. Bitkilerden ilaç ham maddesi elde etmek

II. Şeker kamışından şeker elde etmek

III. Tuzlu peyniri suda bekleterek tuzun fazlasını almak

Yukarıda verilen işlemlerden hangisi ya da hangileri özütleme yöntemiyle gerçekleştirilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



3. ünite

ASİTLER, BAZLAR VE TUZLAR

Kavramlar

aktif metal, amfoter metal, asit, baz, indikatör, nötralleşme, pH/pOH, soy metal, tuz, yarı soy metal

Neler Öğreneceksiniz?

- *Asitleri ve bazları, bilinen özellikleri yardımıyla ayırt etmeyi,*
- *Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerini moleküler düzeyde açıklamayı,*
- *Asitler ve bazlar arasındaki tepkimeleri,*
- *Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimelerini,*
- *Asitlerin ve bazların fayda ve zararlarını,*
- *Asit ve bazlarla çalışırken alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini,*
- *Tuzların özelliklerini ve kullanım alanlarını öğreneceksiniz.*



1. Bölüm: ASİTLER VE BAZLAR

Hazırlık

- Asitleri ve bazları nasıl ayırt edersiniz?
- Maddelerin asit ya da baz olmalarını sağlayan özellik nedir?

Hayatımız boyunca pek çok asitle ve bazla etkileşim içinde oluruz. Bu maddelerin genel özelliklerini onlarla etkileşimlerimiz sonunda edindiğimiz deneyimlere göre öğreniriz. Örneğin, tuz ruhunun kuvvetli bir asit olduğunu bu maddeyi kullanan herkes çok iyi bilir. Bu bölümümüzde asitlerin ve bazların genel özelliklerini inceleyeceğiz, bazı önemli asitleri ve bazları tanıyacağız.

3.1.1. Asitlerin ve Bazların Ayırt Edilmesi

Günlük hayatımızda kullandığımız -özellikle sıvı hâldeki- maddelerin bir kısmı asidik, bir kısmı bazik, bir kısmı da nötr özellik gösterir. Her ne kadar bu maddelerin çoğunun kimyasal yapısını bilmesek de deneyimlerimize bağlı olarak bunların asidik ya da bazik olduğunu söyleyebiliriz.

Hepimiz limonla sirkenin ekşimsi tadını biliriz ve buna göre bu maddelerin asit olduğunu söyleriz. Bu maddelerin asit olduğunu aşındırıcı özelliklerinden dolayı biliriz. Mermer yüzeye limon suyu ya da sirke damladığında leke bıraktığını çoğumuz gözlemlemişizdir. Bu maddelerin leke bırakmasının nedeni bazik yapıda olan mermerle tepkimeye girmeleridir.

Temizlikle ilgilenen çoğu kişinin iyi bildiği maddelerden biri tuz ruhudur. Evlerde ve iş yerlerinde temizlik maddesi olarak kullanılabilen tuz ruhu, kuvvetli bir asittir ve bir yüzeye döküldüğünde o yüzeydeki kirlerle etkileşerek onları yok eder. Tuz ruhu mermer yüzeylerde

kullanılamaz. Çünkü aynı limon suyu ve sirke gibi tuz ruhu da bazik yapıda olan mermerle tepkimeye girerek mermerin aşınmasına neden olur **(Resim 3.1.1)**. İşte tüm bunlar deneyimlerimize bağlı olarak öğrendiklerimizdir.



Resim 3.1.1: *Limon suyunun aşındırdığı mermer tezgah*

Günlük deneyimlerimiz içinde bazların etkileri de vardır. Örneğin, bazların ele kayganlık hissi verdiğini hepimiz biliriz. Nereden mi? Sabun ve deterjanlardan. Sabun ve deterjanlar bazik yapılı maddelerdir. Bu yüzden onlarla temas ettiğimizde kayganlık hissi verirler **(Resim 3.1.2)**. Sabun ve deterjanlar gibi kayganlık hissi veren maddelerden biri de kireçtir.



Resim 3.1.2: *Sabun ele kayganlık hissi verir.*

Kireci suyla karıştırdığınızda bazik bir karışım oluşur. Karışımın bazik olduğunu elinize verdiği kayganlık hissinden anlayabilirsiniz.

Asitlerin ve Bazların İndikatörlerle Tanınması

Asitler ve bazlarla ilgili olarak belki de hepimizin en iyi bildiği özellik asitlerin tadının ekşi, bazların tadının ise acı olduğudur. Asitlerin ve

bazların bu özelliği, tükettiğimiz bazı gıdalarda bulunan asidik maddeleri anlamamıza ya da sabun, deterjan gibi temizlik maddelerinin bazik maddeler içerdiğini söyleyebilmemize yardımcı olur.

Peki, nitrik asit (HNO_3), hidroklorik asit (HCl), sodyum hidroksit (NaOH), kalsiyum hidroksit ($Ca(OH)_2$) gibi diğer asitleri ve bazları nasıl tanıyacağız? Asitler ve bazlar pek çok yöntemle tanınabildiği gibi bunlardan en pratik olanlardan biri indikatör kullanmaktır.

Bilelim

Asitler mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya, bazlar kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.

Asitler ve bazlarla etkileştiğinde çözeltilerde farklı renklerin oluşmasına neden olan maddelere **indikatör** adı verilir. Renk değişimi, indikatör maddenin asit ya da baz ile etkileşmesi sonucu oluşan maddeden kaynaklanır. İndikatör maddeler farklı olduğu için oluşan renkler de farklı olur. Bazı indikatörlerin asidik ve bazik ortamda oluşturduğu renkler **Tablo 3.1.1**'de verilmiştir.

İndikatör	Asidik ortamda	Bazik ortamda
Turnusol	Kırmızı	Mavi-mor
Fenolftalein	Renksiz	Pembe
Metil oranj	Turuncu	Sarı
Bromtimol mavisi	Sarı	Mavi
Metil kırmızısı	Kırmızı	Sarı

Tablo 3.1.1: *Bazı indikatörlerin asidik ve bazik ortamda oluşturduğu renkler*

Yukarıda örneklerini verdiğimiz kimyasal indikatörlerden başka bitkisel kaynaklı indikatörler de bulunmaktadır. Bu indikatörler **doğal indikatörler** olarak adlandırılır. Doğal indikatörlere çay, üzüm suyu, kırmızı lahana, kuşburnu, gül yaprağı, kiraz gibi bitkiler örnek verilebilir. Bu bitkilerin içerdiği maddeler asidik ve bazik maddelerle farklı renkler oluşturur. Örneğin çay, asitlerle açık kahverengi, bazlarla kahverengi; kırmızı lahana asitlerle pembe-kırmızı, bazlarla sarı-yeşil; kuşburnu ise asitlerle kırmızı, bazlarla koyu yeşil renk oluşumunu sağlar. Bazı doğal indikatörlerin nasıl elde edildiğini **Etkinlik 3.1.1**'de öğrenelim.

Etkinlik 3.1.1



Doğal İndikatörler

Etkinliğin Amacı

Bazı bitkilerden doğal indikatör elde edilerek bu özelliklerin incelenmesi.

Araç ve Gereç

Kuru çay, üzüm, kırmızı lahana, havan, beher, su ısıtıcısı, 6 adet deney tüpü, tüplük, huni, süzgeç kâğıtları, küçük etiket, kalem.

Etkinliğin Uygulanışı

1. Tüplerden birinin üzerine çay, birine üzüm ve birine de kırmızı lahana yazan etiketleri yapıştırınız ve tüpleri tüplüğe yerleştiriniz.
2. Su ısıtıcısında ısıttığınız suyun bir miktarını bir behere koyunuz.
3. Behere koyduğunuz sıcak suya kuru çay ekleyip demlenmesini bekleyiniz.
4. Çayı demlendikten sonra üzerinde çay etiketi bulunan tüpe süzünüz.
5. Yaklaşık 7-8 üzüm tanesini havana koyunuz ve suyu çıkana kadar iyice eziniz.
6. Havandaki karışımı üzerinde üzüm etiketi bulunan tüpe süzünüz.
7. Yaklaşık 20-30 gram kadar kırmızı lahanayı havanda döverek bulamaç hâline getiriniz.
8. Hazırladığınız bulamacı bir behere koyunuz ve üzerine sıcak su ekleyerek karıştırınız.
9. Elde ettiğiniz karışımı, üzerinde kırmızı lahana etiketi bulunan tüpe süzünüz.
10. Her bir tüpteki sıvının yarısını başka bir tüpe aktarınız.
11. İkiye ayırdığınız tüplerden birine asit, diğerine baz damlatarak oluşan renkleri gözlemleyiniz.

Değerlendirme

1. Tüplerde hangi renkler oluştu?
2. Tüplerde niçin farklı renkler oluştu?

Maddelerin asit ya da baz olup olmadıkları indikatörlerle anlaşılabildiği gibi özel hazırlanmış pH kâğıtlarıyla da anlaşılabilir. Şimdi bunun nasıl gerçekleştirildiğini inceleyelim.

Asitlerin ve Bazların pH Kâğıdı Kullanılarak Tanınması

Çözeltilerin asitlik ya da bazlık derecelerini ifade etmek için pH kavramı kullanılır. Çözeltilerin pH derecesine göre asit ya da baz olup olmadığı anlaşılabilir. Örneğin, 25°C'ta pH değeri 7'den küçük olan maddeler asit, büyük olan maddeler bazdır.

Çözeltilerin pH değerlerini pratik olarak belirlemek için pH kâğıtları oluşturulmuştur. pH kâğıdı, farklı pH değerlerinde farklı renkler veren maddelerle kaplanarak veya bu çözeltilere emdirilerek oluşturulan kâğıtlardır **(Resim 3.1.3)**.



Resim 3.1.3: *pH kâğıtları*

pH kâğıtlarının pH değerlerine göre verdiği renkleri içeren bir renk cetveli vardır. Çözeltilerin pH değerine bakılacağı zaman ilk önce pH kâğıdı çözeltiye daldırılır. Sonrasında pH kâğıdında oluşan renk, cetveldeki aynı renkle eşleştirilir ve buna göre çözeltinin pH değeri belirlenir. pH değerine göre de çözeltinin asit ya da baz olduğu tespit edilmiş olur.

Günlük hayatta hangi asitleri ya da bazları kullanıyoruz?

Günlük hayatta kullandığımız bazı maddeler asit ya da baz özelliği göstermektedir. Örneğin, sirke **(Resim 3.1.4)**, limon suyu ve tuz ruhu (hidroklorik asit) asidik; çamaşır suyu, lavabo açıcı (sodyum hidroksit) bazik; sofra tuzu (sodyum klorür) ise nötr maddedir. Bu maddelerin asidik, bazik ya da nötr olduğunu pH kâğıdı kullanarak **Etkinlik 3.1.2**'de ispatlayalım.



Resim 3.1.4: *Sirke asidik bir gıdadır.*

Etkinlik 3.1.2



Asitlerin ve Bazların pH Kâğıdı Kullanılarak Tanınması

Etkinliğin Amacı

pH kâğıdı kullanarak günlük hayatta kullanılan bazı maddelerin asit, baz ya da nötr özelliklerinin belirlenmesi.

Araç ve Gereç

Sirke, limon suyu, çamaşır suyu, sodyum hidroksit, hidroklorik asit, sodyum klorür çözeltileri, 6 adet beherglas, pH kâğıtları, küçük etiketler, kalem.

Etkinliğin Uygulanışı

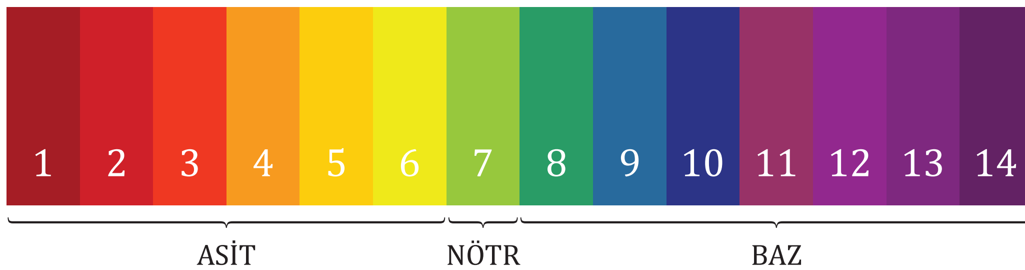
1. Sirke, limon suyu, çamaşır suyu, sodyum hidroksit, hidroklorik asit ve sodyum klorür çözeltilerini farklı beherglaslara koyunuz.
2. Beherglasların üzerine içinde bulunan çözeltilerin adının yazıldığı etiketleri yapıştırınız.
3. Beherglaslardaki çözeltilere farklı pH kâğıtlarını daldırınız.
4. pH kâğıtlarında oluşan rengi renk cetvelindeki renklerle karşılaştırınız ve buna göre çözeltilerin pH değerlerini belirleyiniz.

Değerlendirme

1. Kullandığınız çözeltilerin pH değerlerini nasıl belirlediniz?
2. Çözeltileri asit, baz ya da nötr olmak üzere sınıflandırınız.

pH Kavramı

Çözeltilerin içerdiği H^+ iyonları derişimine göre asitlik ya da bazlık özellikleri belirlenebilir. Çözeltilerin içerdiği H^+ iyonları derişimine göre pH değeri hesaplanır. 25°C'taki asit çözeltilerinin pH değeri 7'den küçük, baz çözeltilerininki büyüktür. Nötr çözeltilerin 25°C'taki pH değeri ise 7'dir. Bu pH değerleri kullanılarak pH cetveli **(Şekil 3.1.1)** oluşturulmuştur.



Şekil 3.1.1: *pH cetveli*

pH değeri çözeltilerin asitlik, bazlık ya da nötr özelliklerinin pratik olarak ifade edilmesine yardımcı olmaktadır. Asitlerde pH değeri küçüldükçe asitlik kuvveti, bazlarda pH değeri büyüdükçe bazlık kuvveti artar.

Şekil 3.1.1'deki pH cetveline göre 25°C'taki pH değeri 1 olan bir çözeltinin asitlik kuvveti, pH değeri 3 olana göre daha yüksektir. Benzer şekilde pH değeri 12 olan çözeltinin bazlık kuvveti, pH değeri 10 olana göre daha yüksektir.

Günlük hayatta pH kavramını kullanıyor muyuz?

Günlük hayatta kullandığımız bazı maddelerin asidik ya da bazik özellikte olup olmadığı önemlidir. Genellikle bu tür maddelerin ambalajlarında pH değerini ifade eden bilgiler bulunmaktadır. Özellikle sabun, krem ve şampuan gibi bazı kozmetik ürünleri, temizlik maddeleri ve ilaç gibi tüketim maddelerinin etiketlerinde ya da bilgilendirici yazılarında pH değerlerine rastlamaktayız.

3.1.2. Maddelerin Asitlik ve Bazlık Özelliklerinin Moleküler Düzeyde Açıklanması

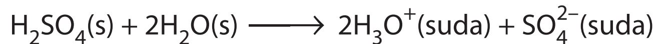
Sulu çözeltilerin içerdiği H^+ ve OH^- iyonları derişimine bağlı olarak çözeltilerin asitliğinden ya da bazlığından bahsederiz. Sulu çözelti oluşturduğunda çözeltide H^+ iyonu oluşmasını sağlayan maddelere **asit**, OH^- iyonu oluşmasını sağlayan maddelere **baz** adı verilir. Asidin suda çözünmesi sırasında açığa çıkan H^+ iyonları su molekülleriyle etkileşerek H_3O^+ (hidronyum) iyonunu oluşturur.

Bilelim

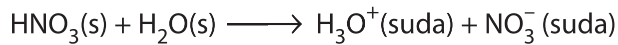
Asitlerin ve bazların sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.



$$HCl(s) + H_2O(s) \longrightarrow H_3O^+(suda) + Cl^-(suda)$$

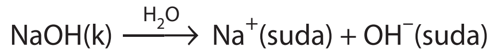


$$H_2SO_4(s) + 2H_2O(s) \longrightarrow 2H_3O^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$$

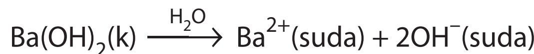


$$HNO_3(s) + H_2O(s) \longrightarrow H_3O^+(suda) + NO_3^-(suda)$$

Bazın suda çözünmesi sırasında OH^- iyonları açığa çıkar.



$$NaOH(k) \xrightarrow{H_2O} Na^+(suda) + OH^-(suda)$$



$$Ba(OH)_2(k) \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$$

Bir maddenin asit olması için hidrojen atomu içermesi gerekli değildir. Önemli olan maddenin suda çözündüğünde H^+ iyonlarının açığa çıkmasıdır. Örneğin CO_2, SO_2, N_2O_5 gibi gazlar suyla etkileştiğinde H^+ iyonlarının oluşmasını sağlar. Bu yüzden bu gazlar, asidik gazlar olarak nitelendirilir.



$$CO_2(g) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_2CO_3(suda) \rightleftharpoons H^+(suda) + HCO_3^-(suda)$$



$$SO_2(g) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_2SO_3(suda) \rightleftharpoons H^+(suda) + HSO_3^-(suda)$$



$$N_2O_5(g) + H_2O(s) \rightleftharpoons 2HNO_3(suda) \rightleftharpoons 2H^+(suda) + 2NO_3^-(suda)$$

Benzer şekilde bir maddenin baz olması için OH^- iyonu içermesi gerekmez. Maddenin suyla etkileşmesi sonucu OH^- iyonlarının oluşması, o maddenin baz olmasına yeterlidir. Örneğin, NH_3 ve CaO bileşikleri suyla etkileştiklerinde OH^- iyonu açığa çıktığı için bu maddeler bazdır.



$$NH_3(s) + H_2O(s) \rightleftharpoons NH_4OH(suda) \rightleftharpoons NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$$



$$CaO(k) + H_2O(s) \longrightarrow Ca(OH)_2(suda) \longrightarrow Ca^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$$

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Günlük hayatta kullanılan maddelerin asit ya da baz olduğu nasıl anlaşılır?

2. İndikatör nedir?

3. Doğal indikatörlere örnekler veriniz.

4. Bir bitkinin doğal indikatör olup olmadığını nasıl anlarsınız?

5. pH nedir ve hangi amaçla kullanılır?

6. pH cetveli nedir?

7. Bir çözeltinin pH değeri, pH kâğıdıyla nasıl belirlenir?

8. Asit ve bazı tanımlayınız.

9. Bir maddenin asit olması için bileşiminde hidrojen atomu bulunması gerekir mi? Açıklayınız.

10. Sirke, limon suyu, çamaşır suyu, sodyum hidroksit ve sodyum klorür çözeltilerinden hangilerinin 25°C'taki pH değeri 7'den küçüktür?



2. Bölüm: ASİTLERİN VE BAZLARIN TEPKİMELERİ

Hazırlık

- Asitler ve bazlar bütün metallerle tepkime verir mi?
- Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimeleri nelerdir?
- Asitlerle çalışırken nelere dikkat edilmelidir?

Mermer bir yüzeyde limon kesilmemesi gerektiğini ve eğer kesilirse yüzeyde leke oluşacağını pek çoğumuz biliriz. Bunun nedeni, limon suyunun bazik özellikte olan mermer ile tepkimeye girmesi ve mermer yüzeyini aşındırmasıdır. Çevremizde bunun gibi çok sayıda asit-baz tepkimesi örneği vardır. Bu bölümümüzde asit-baz tepkimelerinin nasıl gerçekleştiğini ve bu tepkimelerin sonucunda hangi maddelerin oluştuğunu inceleyeceğiz.

3.2.1. Asitler ve Bazlar Arasındaki Tepkimeler

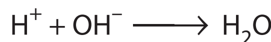
Asitler ve bazlar birbirleriyle tepkimeye girerler. Bu tepkimelerin sonunda tuz ve çoğunda su oluşur.

Örneğin, KOH ile HCl çözeltileri arasında,



$$KOH + HCl \longrightarrow KCl + H_2O$$

tepkimesi gerçekleşir ve bunun sonunda tepkime denkleminde de görüldüğü gibi KCl tuzu ile su oluşur. Bu tepkimede olduğu gibi asit ve baz çözeltileri arasında tuz ve su oluşmasıyla gerçekleşen tepkimelere **nötralleşme tepkimeleri** denir. Nötralleşme tepkimelerinde asit çözeltisinden gelen H^+ iyonları ile baz çözeltisinden gelen OH^- iyonları,



$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$$

şeklinde etkileşerek suyu oluşturur.

Bilelim

Amonyak (NH_3) bazının asitlerle verdiği tepkimelerde tuz oluşur ama su açığa çıkmaz.

Nötralleşme tepkimelerinden bazılarını aşağıda verelim.



$$HNO_3 + KOH \longrightarrow KNO_3 + H_2O$$



$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$



$$H_2SO_4 + Mg(OH)_2 \longrightarrow MgSO_4 + 2H_2O$$



$$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$$

Nötralleşme tepkimeleri nasıl yazılır?

Yukarıda verdiğimiz nötralleşme tepkimelerine baktığımızda denklemlerdeki katsayılarda farklılık görüyoruz. Peki, bu katsayılar neye göre belirlenir?

Nötralleşme tepkimelerinde asit ve baz çözeltilerinin hangi oranda tepkimeye gireceğini asitteki H^+ iyonu sayısı ile bazdaki OH^- iyonu sayısı belirler. Nötralleşme olayında 1 H^+ iyonu ile 1 OH^- iyonu etkileştiğine göre tepkimeye giren asitteki toplam H^+ iyonu sayısı ve bazdaki toplam OH^- iyonu sayısı birbirine eşit olmalıdır.

Bilelim

Nötralleşme tepkimelerinde asitteki H^+ iyonu sayısı, bazın katsayısı; bazdaki OH^- iyonu sayısı ise asidin katsayısı olur.

Örnek olarak HCl ve KOH çözeltileri arasındaki nötralleşme tepkimesini inceleyelim.

HCl bileşiğinde 1 H^+, KOH bileşiğinde ise 1 OH^- iyonu bulunur. Bu iyonların sayısı birbirine eşit olduğuna göre HCl ve KOH maddeleri eşit mol sayısında tepkimeye girer. Tepkimede bazın K^+ iyonu ile asidin Cl^- iyonu etkileşerek KCl tuzunu oluşturur.



$$HCl + KOH \longrightarrow KCl + H_2O$$

Bir başka örnek olarak H_2SO_4 asidi ve NaOH bazı arasındaki nötralleşme tepkimesinin denklemini yazalım.

H_2SO_4 bileşiğinde 2 H^+ iyonu, NaOH bileşiğinde ise 1 OH^- iyonu bulunur. Buna göre H^+ ve OH^- iyonlarının eşit olması için NaOH bazından molce 2 birim, H_2SO_4 asidinden ise 1 birim tepkimeye girer.



$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

Tepkime denkleminden de görüldüğü gibi bazdaki Na^+ iyonu ile asitteki SO_4^{2-} iyonu etkileşerek Na_2SO_4 tuzunu oluşturmuştur. NaOH ile H_2SO_4 çözeltileri arasındaki nötralleşme tepkimesini **Etkinlik 3.2.1** ile gerçekleştirelim.

Asitlerin karbonatlı bileşiklerle tepkimeleri nasıl gerçekleşir?

Asitler karbonatlı bileşiklerle tepkimeye girer ve bu tepkimenin sonunda tuz, su ve CO_2 gazı açığa çıkar.



$$CaCO_3(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow CaCl_2(suda) + CO_2(g) + H_2O(s)$$

Etkinlik 3.2.1



Nötralleşme Tepkimeleri

Etkinliğin Amacı

Nötralleşme tepkimelerinin gerçekleşmesini gözlemlemek.

Araç ve Gereç

Sülfürik asit çözeltisi (H_2SO_4), sodyum hidroksit çözeltisi (NaOH), 50 mililitrelik 3 adet beherglas, ısıtıcı.

Etkinliğin Uygulanışı

1. H_2SO_4 ve NaOH çözeltilerini ayrı ayrı iki beherglasa koyunuz.
2. Çözeltileri üçüncü beherglasta karıştırıp nötralleşme tepkimesinin gerçekleşmesini sağlayınız.
3. Tepkime sonucu oluşan karışımı, suyu tamamen buharlaşıncaya kadar ısıtınız.

Değerlendirme

1. Tepkime sonunda oluşan maddeleri yazınız.
2. Tepkime denklemini yazınız.
3. Tepkime sonucu oluşan tuzu niçin göremediniz?
4. Isıtma işlemi sonucu kapta kalan maddenin formülünü yazınız.

Öğrendiklerimizi Uygulayalım

H_3PO_4 asidinin KOH ve $Ba(OH)_2$ bazlarıyla verdiği nötralleşme tepkimelerinin denklemlerini yazınız.

3.2.2. Asitlerin ve Bazların Günlük Hayat Açısından Önemli Tepkimeleri

Metaller elektron verme eğiliminde olan elementlerdir. Metallerin elektron verme eğilimini hidrojene göre kıyasladığımızda elektron verme eğilimi hidrojeninkinden büyük olan metallere **aktif metal** denir. Aktif metallerin elektron verme eğilimleri hidrojeninkinden büyük olduğu için bu metaller asitlerle tepkimeye girebilir. Aktif metallerin asitlerle olan tepkimelerinde tuz ve hidrojen gazı açığa çıkar.



Resim 3.2.1: Kalsiyum metalinin asitle tepkimesi

Aktif metallere örnek olarak Li, Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Zn, Pb, Sn gibi çok tanınan bazı elementleri verebiliriz. Bu metallerden bazılarının asitlerle verdiği tepkimeleri inceleyelim.







1. Örnek

Fatih, laboratuvarda metallerin asitlerle olan tepkimelerini incelemek istiyor. Bunun için elinde 0,5 mol magnezyum (Mg) ve yeterince HCl asidi bulunmaktadır. Magnezyum, periyodik sistemin 2A grubunda yer aldığına göre Fatih, tepkimeyi gerçekleştirdiğinde kaç mol H_2 gazı oluşur?

1. Çözüm

İlk olarak tepkime denklemini yazalım.



Tepkime denkleminden de görüldüğü gibi molce 1 birim Mg tepkimeye girdiğinde 1 birim H_2 gazı oluşuyor.

Öyleyse 0,5 mol Mg tepkimeye girerse 0,5 mol H_2 gazı oluşur.

2. Örnek

Periyodik sistemin 1A grubu elementlerinden olan potasyum (K) metalinin 0,8 molünün tamamı HCl çözeltisi ile tepkimeye sokuluyor. Buna göre açığa çıkan H_2 gazının normal koşullarda kapladığı hacim kaç litredir?

2. Çözüm

Açığa çıkan H_2 gazının kapladığı hacmi bulabilmek için gazın mol sayısını hesaplamamız gerekir. Bunun için ilk önce tepkime denklemini yazmalıyız.



Denkleme göre molce 1 birim K metalinin tepkimeye girmesi sonucu 0,5 birim H_2 gazı açığa çıkmaktadır. Hesaplamamızı buna göre yapabiliriz.

1 mol K	0,5 mol H_2
0,8 mol K	?
	? = 0,4 mol H_2

Öyleyse açığa çıkan H_2 gazının normal koşullardaki hacmi,

1 mol H_2 gazı	22,4 litre
0,4 mol H_2 gazı	?
	? = 8,96 litre olarak bulunur.

3. Örnek

Periyodik sistemin 2A grubunda yer alan 3 mol Ca metali ile 3 mol HNO_3 asidinin tam verimli tepkimesi sonucu kaç gram H_2 gazı oluşur? (H = 1 g/mol)

3. Çözüm

Sorunun çözümü için tepkime denklemini yazıp verilen değerlere göre işlem yapalım.

	Ca	+	$2HNO_3$	$\longrightarrow$	$Ca(NO_3)_2$	+ H_2
Başlangıç:	3 mol		3 mol		–	–
Değişim:	–1,5 mol		–3 mol		1,5 mol	1,5 mol
Sonuç:	1,5 mol		–		1,5 mol	1,5 mol

Buna göre H_2 gazının kütlesini hesaplayabiliriz.

1 mol H_2 — 2 gram

1,5 mol H_2 — ?

? = 3 gram H_2 gazı oluşur.

Günlük hayatta aktif metalleri kullanırken dikkatli olmalıyız.

Aktif metaller asitlerle tepkimeye girdiği için günlük hayatta bu metalleri kullanırken dikkatli olmalıyız. Örneğin; demir, alüminyum, çinko gibi metal kaplarda asit çözeltileri saklanamaz. Metalle asit çözeltisi arasında tepkime olacağı için kaplarda aşınma meydana gelir.

Alüminyum metali bir aktif metal olduğu için alüminyum tencere, tava gibi mutfak eşyalarını kullanmak sakıncalı olabilir. Çünkü yemekler zamanla bozunmaya uğrar ve asidik maddeler açığa çıkar. Eğer yemek alüminyum tencerede beklerse oluşan asidik maddeler alüminyumla tepkimeye girer ve sağlığa zararlı olabilecek maddeler oluşmasına neden olur.

Meraklısına

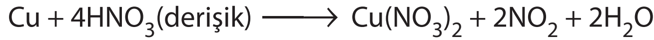
Kral suyu, HCl ile HNO_3 asidinin karıştırılmasıyla elde edilen karışıma verilen addır.

Aktif olmayan metaller asitlerle tepkime verir mi?

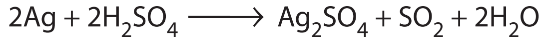
Aktif metallerin dışındaki yani elektron verme eğilimi hidrojeninkinden düşük olan metallerden bakır (Cu), gümüş (Ag) ve cıva (Hg) **yarı soy metal**, altın (Au) ve platin (Pt) **soy metal** olarak adlandırılır.

Soy metaller asitlerle tepkimeye girmez. Bir soy metal olan altın, tek başına bir asitle tepkimeye girmez ama bir asit karışımı olan kral suyuyla tepkimeye girer. Altın metalinin değerli olmasını sağlayan özelliklerden biri de yukarıda bahsettiğimiz üzere özellikle asit gibi pek çok kimyasal maddeye karşı dayanıklı olmasıdır.

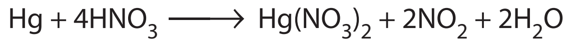
Yarı soy metaller, soy metallerden farklı olarak sadece H_2SO_4, HNO_3 gibi oksijenli kuvvetli asitlerle tepkimeye girer. Dolayısıyla bakır, gümüş ve cıva örneğin HCl gibi kuvvetli bir asitle tepkimeye giremez.



$$Cu + 4HNO_3(\text{derişik}) \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$



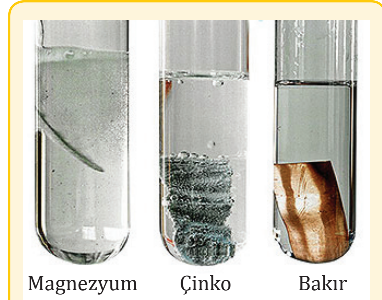
$$2Ag + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ag_2SO_4 + SO_2 + 2H_2O$$



$$Hg + 4HNO_3 \longrightarrow Hg(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$



$$Cu + HCl \longrightarrow \text{Tepkime gerçekleşmez.}$$



Resim 3.2.2: Magnezyum ve çinko aktif metalleri, HCl çözeltisi ile tepkime verirken bakır yarı soy metali vermez.

Metaller bazlarla tepkimeye girer mi?

Metallerin sadece çok azı kuvvetli bazlarla tepkimeye girer. Hem asitlerle hem de bazlarla tepkimeye giren metaller **amfoter metal** olarak adlandırılır. Alüminyum (Al), çinko (Zn), krom (Cr), kalay (Sn), berilyum (Be) ve kurşun (Pb) metalleri amfoter metallerdir. Amfoter metallerin kuvvetli bazlarla tepkimesi sonucu aynı asitlerle olan tepkimelerdeki gibi H_2 gazı açığa çıkar.



$$Zn + 2KOH \longrightarrow K_2ZnO_2 + H_2$$



$$Al + 3NaOH \longrightarrow Na_3AlO_3 + 3/2H_2$$

Etkinlik 3.2.2'de alüminyumun amfoterlik özelliğini inceleyelim.

Etkinlik 3.2.2



Alüminyum Metalinin Amfoterlik Özelliği

Etkinliğin Amacı

Alüminyum metalinin amfoterlik özelliğinin gerçekleştirilecek tepkimelerle incelenmesi.

Araç ve Gereç

Derişik NaOH çözeltisi, derişik HCl çözeltisi, alüminyum parçaları, iki adet deney tüpü, tüplük, damlalık.

Etkinliğin Uygulanışı

1. Tüplerden birine birkaç damlalık derişik NaOH, diğer tüpe yine birkaç damlalık HCl çözeltisinden koyunuz.
2. Tüpleri tüplüğe yerleştiriniz.
3. Tüplerdeki çözeltilere birer parça alüminyum metali atınız.

Değerlendirme

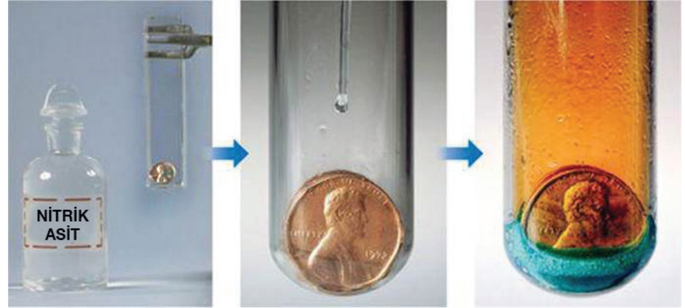
1. Tüplerde neler gözlemlediniz?
2. Tüplerde gerçekleşen tepkimelerin denklemlerini yazınız.
3. Asit olarak HCl yerine başka asit kullanılsaydı yine aynı gaz açığa çıkar mıydı? Açıklayınız.

Kuvvetli asitler bütün maddelere etki eder mi?

Asitler pek çok maddeye etki eder, ancak asitlerin etki edemediği maddeler de vardır. Örneğin, soy metaller tek başına asitlerle tepkimeye girememektedir. Yarı soy metaller ise nitrik asit, sülfürik asit gibi oksijenli ve kuvvetli asitlerle tepkimeye girebilmektedir. Dolayısıyla bakır bir eşyanın üzerine HCl asidi damlarsa herhangi bir değişim olmaz fakat nitrik asit damlarsa bakır eşya ile asit arasında tepkime gerçekleşir **(Resim 3.2.3)**.



Resim 3.2.4: Sülfürik asit cam kaplarda saklanabilir.



Resim 3.2.3: *Bileşiminde bakır bulunan metal paranın HNO_3 çözeltisiyle tepkime süreci*

Bilelim

Suda %100 oranında iyonlaştığı kabul edilen asitlere kuvvetli asit adı verilir.

Çok kuvvetli olan nitrik asit ve sülfürik asit çözeltileri cam ve porselen malzemelere etki edemez fakat zayıf bir asit olan hidroflorik asit etki eder.

Cama etki etmesinden dolayı hidroflorik asit, cam kaplarda saklanamaz. Hidroflorik asidin cama etkisinden yararlanılarak farklı cam malzemeler üretilebilir **(Resim 3.2.5)**.



Resim 3.2.5: *Hidroflorik asit kullanılarak yüzeyi değiştirilmiş bir cam*

Dikkat Edelim!

Meydana gelebilecek olumsuzlukları dikkate alarak asitlerle yapılan çalışmalarda mutlaka eldiven ve koruyucu gözlük kullanılmalıdır.

Asitlerle çalışma yaparken nelere dikkat edilmelidir?

Derişik sülfürik asit, fosforik asit ve asetik asit nem çekici maddelerdir. Bu yüzden özellikle bu asitlerin ciltle temas ettirilmemesi gerekir. Çünkü bu maddelerin ciltle teması sırasında ciltteki sıvı miktarı

azalır ve dokular önemli derecede zarar görür **(Resim 3.2.6)**. Ayrıca bu maddelerin suyla etkileşmesi sırasında da ısı açığa çıkacağı için tepkime kabı zarar görebilir. Isı açığa çıkması sonucu kap içinde sıçramalar da meydana gelebilir. Bu yüzden asidin üzerine su değil, suyun üzerine asidin eklenmesi gerekir.



Resim 3.2.6: *Asitten zarar görmüş cilt*

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Nötralleşme tepkimelerinin sonucunda ne tür maddeler oluşur?

2. Nötralleşme tepkimeleri yazılırken ve tepkime denklemleri denkleştirilirken nelere dikkat edilir?

3. Aktif metal, yarı soy metal ve soy metal nedir?

4. Bütün metaller asitlerle tepkime verir mi? Açıklayınız.

5. Yarı soy metaller ne tür asitlerle tepkime verir?

6. Metaller bazlarla tepkime verir mi? Açıklayınız.

7. Amfoter metal nedir?

8. Amfoter metaller hangileridir?

9. Yarı soy ve soy metaller hangileridir?

10. Nitrik asit, sülfürik asit ve hidroflorik asit cam ve porselenle tepkimeye girer mi? Açıklayınız.

3. Bölüm: HAYATIMIZDA ASİTLER VE BAZLAR

Hazırlık

- Asitlerin ve bazların faydalı ve zararlı özellikleri nelerdir?
- Asit yağmurları nasıl oluşur?
- Kuvvetli ve derişik asitlerle ve bazlarla çalışırken alınması gereken önemler nelerdir?

Günlük hayatta pek çok asitle ve bazla karşılaşmaktayız. Asitlerin ve bazların bazı yararlı özellikleri olduğu gibi zararlı özellikleri de bulunmaktadır. Bu yüzden kullandığımız asitlerin ve bazların özelliklerini ve etkilerini çok iyi bilmeli, bunlara göre gerekli önlemleri almalıyız. Bu bölümümüzde asitlerle bazların hem fayda ve zararlarını hem de bu maddelerle çalışılırken alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini öğreneceğiz.

3.3.1. Asitlerin ve Bazların Fayda ve Zararları

Asitlerle ve bazlarla iç içe bir hayat sürüyoruz. Her gün yediğimiz gıdalardan kullandığımız otomobillere, temizlik maddelerine ve hatta ilaçlara kadar pek çok alanda asitlerle ve bazlarla etkileşim içindeyiz.

Meyve ve sebzelerden aldığımız asitlerin hepsinin vücudumuz için farklı yararlı özellikleri vardır. Bu yüzden bu maddeleri içeren meyve sebzelerden yeterli miktarda yenmesi gerekir. Kirler çoğunlukla bazik ortamda daha iyi temizlenir. Bu nedenle kullandığımız temizlik maddelerinin büyük çoğunluğu bazik madde içerir.



Resim 3.3.1: Meyve ve sebzelerde vücudumuz için yararlı asitler bulunur.

Otomobillerde asidin nasıl bir görevi vardır?

Çok önemli bir görevi var. Otomobillerin ateşleme sisteminin çalışması için aküye, akünün çalışması için de aside ihtiyaç vardır. Yani bir anlamda, asit olmadan otomobiller çalışamaz, diyebiliriz.

İlaçların bir kısmında da asidik ya da bazik maddeler bulunmaktadır. Asidin etken madde kısmını oluşturan bu maddeler sayesinde rahatsızlıklarımızı iyileştirebiliyoruz.

Asitleri ve bazları günlük hayatta doğrudan kullanmamızın dışında da endüstride de yaygın olarak kullanmaktayız. Bunların sayesinde pek çok malzeme üretip insanlığın hizmetine sunabiliyoruz.

Burada örneklerini verdiklerimiz asitlerin ve bazların sadece birkaç kullanım alanıdır. Görüldüğü gibi asitlerin ve bazların birçok yararı vardır ama bunların yanında zararları da bulunmaktadır. Bunlardan biri asit yağmurlarıdır.



Resim 3.3.2: Otomobillerde kullanılan aküler asit içermektedir.

Asit Yağmurlarının Oluşumu ve Etkileri

İnsan nüfusu her geçen gün artmakta ve buna bağlı olarak ihtiyaçlar, dolayısıyla tüketim de artmaktadır. İhtiyaçların artması daha çok üretim anlamına gelir. Üretimin sonucu olarak da çevre kirliliği oluşmaktadır. Hava kirliliği bunlardan biridir. Evsel ve özellikle endüstriyel baca gazlarının havaya karışması sonucu asit yağmurları oluşabilmektedir **(Resim 3.3.3)**.



Resim 3.3.3: *Endüstriyel baca gazları asit yağmurlarına neden olabilmektedir.*

CO_2, SO_x ve NO_x gazlarının havaya karışması asit yağmurlarına neden olur. Çünkü bu gazlar havadaki suyla tepkimeye girerek asitleri oluşturur.



$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$



$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

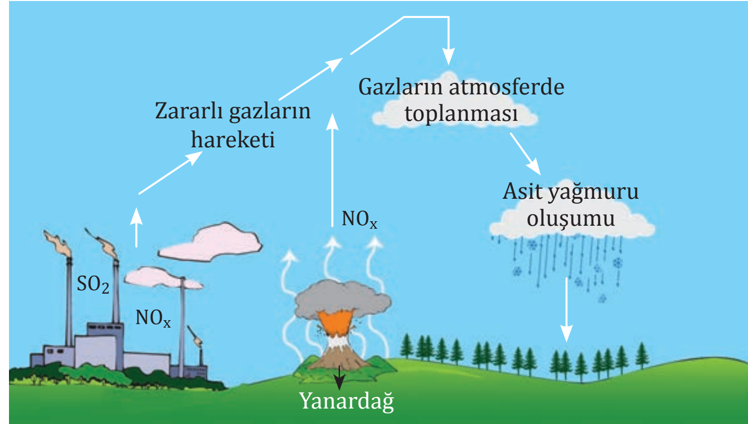


$$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$$

Bilelim

SO_x ve NO_x gösterimlerindeki x, birden fazla farklı sayıyı ifade etmektedir. Örneğin, SO_2, SO_3, NO_2 gibi.

Çeşitli nedenlerle havada oluşan H_2CO_3, H_2SO_4, HNO_3 gibi maddeler yeryüzüne asit yağmuru olarak iner **(Şekil 3.3.1)**.



Şekil 3.3.1: *Asit yağmurunun oluşumu*

Dikkat Edelim!

NO gazı asidik bir gaz değildir fakat oksijenle tepkimesi sonucu oluşan NO_2 gazı suyla etkileşerek asit oluşumunu sağlar.

Asit yağmurları hem su hem de toprak kirliliğine neden olur. Asit yağmurlarıyla beslenen göl ve akarsu kaynaklarında pH derecesi düşer ve bunun sonucunda buralardaki canlı yaşamı yok olmaya başlar. İleri boyutlarda ise göllerde balık ölümleri gözlenebilir.

Su kaynaklarının pH derecesinin düşmesi, bu su kaynaklarıyla beslenen tarım arazilerinin veriminin düşmesine ve suyun içilebilir özelliğinin kaybolmasına neden olur.

Asit yağmurları toprak yapısını da bozabilir. Çünkü toprakla buluşan yağmur suları toprağın daha asidik karakterde olmasına yol açar. Bu durumda toprak zamanla tarıma elverişsiz hâle gelir. Ayrıca topraktan süzülerek yer altı sularına karışan asit yağmurları, yer altı sularının kirlenmesine neden olur. Yer altı sularının içme suyu kaynaklarına karışması sonucu ise temiz su kaynakları kirlenmiş olur.

Bilelim

SO_2 gazının oksijenle tepkimeye girmesi sonucu SO_3 gazı oluşur.

Asit yağmurları, bitki örtüsüne önemli zararlar verir. Özellikle asit yağmurlarının çok yoğun olduğu bölgelerdeki ağaçların üst kısımları tamamen tahrip olur **(Resim 3.3.4)**.



Resim 3.3.4: *Asit yağmurlarından zarar görmüş ağaçlar*

Bitki örtüsünün asit yağmurlarından zarar görmesi, dolaylı yoldan bu bitkileri yiyen hayvan ve insanlara zarar verir.

Asit yağmurlarının tarihî eserlere de zararı vardır. Tarihî eserlerin büyük çoğunluğu mermer ya da benzeri malzemelerden yapılmıştır. Bu malzemeler bazik yapıda olduğu için asit yağmurlarıyla etkileşirler. Bu etkileşimler, zaman içerisinde tarihî eserlerde aşınmaya neden olur **(Resim 3.3.5)**.



Resim 3.3.5: *Asit yağmurlarından zarar görmüş bir tarihî eser*

Sonuç olarak asit yağmurları tüm canlı yaşamını tehdit etmektedir, diyebiliriz. Bu tehdidi ortadan kaldırmak için toplum olarak daha duyarlı olup asit yağmurlarını oluşturan etkenleri yok etmeye çalışmamız gerekir. Bunun için zararlı gazların havaya salınımının önlenmesi gerekir. Bu hem toplumların öz denetimi hem de ülkelerin duyarlılığı sayesinde gerçekleşir. Çevreye duyarlı olmak hem kendimize hem topluma karşı bir sorumluluğumuz olup vatanseverliğimizin de bir göstergesidir.

Bazların insan sağlığına zararı var mıdır?

Asitlerin olduğu gibi bazların da insan sağlığına zararları olabilmektedir. Özellikle kireç ve kostik, kuvvetli baz olduğu için bu maddelerin deriyle temas etmesi sonucu deride önemli zararlar oluşur. Bu maddeler, deride bulunan yağ ve diğer sıvılarla etkileşip bu sıvıların yok olmasına neden olur. Bu durum hem deriyi tahriş eder hem de derideki saç, tüy gibi maddelerin dökülmesine neden olur.

Kireç ve kostiğin yağ, saç ve deriye etkilerini **Etkinlik 3.3.1**'de gözlemleyelim.

Etkinlik 3.3.1



Kirecin ve Kostiğin Yağ, Saç ve Deri Üzerindeki Etkileri

Etkinliğin Amacı

Sönmüş kirecin ve sodyum hidroksitin yağ, saç ve deri üzerindeki etkilerini gözlemlemek.

Araç ve Gereç

Sönmüş kireç ($Ca(OH)_2$), sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi, hayvan derisi, saç telleri, sıvı yağ, deney tüpleri, tıpa, ispirto ocağı, tahta maşa.

Etkinliğin Uygulanışı

1. 6 adet deney tüpü alınız ve tüplerden ikisine hayvan derisi, ikisine saç telleri ve diğer ikisine de sıvı yağ koyunuz.
2. İçinde deri, saç telleri ve sıvı yağ bulunan tüplerden birine NaOH, diğerine $Ca(OH)_2$ çözeltisi ekleyerek tüpleri çalkalayınız (Tüpleri çalkalamadan önce ağızlarına tıpa takınız.).
3. İçinde deri bulunan tüpleri yaklaşık 15-20 dakika ısıtınız ve soğumaya bırakınız.
4. İçinde sıvı yağ bulunan tüpleri boşaltınız ve suyla çalkalayınız.

Değerlendirme

1. Hayvan derisindeki tüyler deriden ayrılıyor mu?
2. Saç telleri bulunan tüplerde neler gözlemlediniz?
3. İçinde sıvı yağ bulunan tüpte yağ kalmış mı?
4. Sodyum hidroksiti, yağ çözücü ve lavabo açıcı olarak kullanabilir miyiz?
5. Sönmüş kireç ve sodyum hidroksitin deri ve saçla temas etmesi ne tür olumsuz sonuçlara neden olabilir?

Asitlerle bazların fayda ve zararları hakkında bilişim teknolojilerini kullanarak araştırma yapınız. Elde ettiğiniz bilgileri kaynak belirterek özetleyiniz ve yazılı olarak sununuz.

3.3.2. Kuvvetli ve Derişik Asitlerle ve Bazlarla Çalışırken Alınması Gereken Sağlık ve Güvenlik Önlemleri

Derişik asitler ve bazlar, canlı dokularla temas ettiğinde ciddi zararlar verir. Bu yüzden bu maddelerle çalışırken gereken önlemleri almalıyız. Asitler ve bazlar solunum ve deri yoluyla vücudumuzla etkileşebilir. Bu maddelerle çalışırken ortamdaki buhar farkında olmadan solunabilir. Bu durumda soluduğumuz asit ya da baz buharı solunum yolumuzu tahriş eder. Özellikle önlem almadan uzun süreli çalışmalarda önemli akciğer rahatsızlıkları oluşabilmektedir. Bu olumsuz etkilerden korunmak için mutlaka maske takılarak çalışmalı ve çalışma

Bilişim teknolojilerini kullanırken siber güvenlik kurallarına uyunuz.

ortamını belirli aralıklarla havalandırmalıyız. Hatta bu tür çalışmalarımızı mutlaka çeker ocaklarda yapmalıyız **(Resim 3.3.6)**.



Resim 3.3.6: *Çeker ocakta gerçekleştirilen çalışmalarda zararlı gazları solumamış oluruz.*

Derişik asitler ve bazlar cildimize zarar verdiği için bu maddelerle yapacağımız çalışmalarda eldiven giymeliyiz. Eldiven bizi bu zararlı maddelerden koruyacaktır. Kıyafetlerimizi korumak için de önlük giymeliyiz. Hatta giydiğimiz önlüğün düğmeleri mutlaka iliklenmiş olmalıdır. Bu sayede kıyafetlerimizi korumuş oluruz.



Resim 3.3.7: Cildimizin asitlerle temas eden bölgeleri bol suyla yıkanmalıdır.

Asitlerle ve bazlarla çalışırken gerçekleşen etkileşimler sonucu sıçrama meydana gelebilir. Bunun için ilk olarak koruyucu gözlük takmamız ve sonrasında çalışmalarımızı dikkatli bir şekilde gerçekleştirmemiz gerekir.

Kezzap (HNO_3), tuz ruhu (HCl) gibi kuvvetli asitler bazı evlerde temizlik amaçlı kullanılmaktadır. Bu sakıncalı bir durumdur. Kezzabın evlerde kullanılması hem tesisata hem de insan sağlığına zarar verebilir. Kireçlenmiş su tesisatının kireçten temizlenmesi için asit kullanmak metalden yapılmış tesisata zarar verir. Aynı şekilde paslı yüzeylerin de asitlerle temizlenmesi metal malzemeye zarar verir. Bu yüzden tesisatların ve paslı yüzeylerin temizliğinde uygulanacak yöntem ve malzemelerin doğru seçilmesi gerekir.

Evlerde kullanılan maddelerden biri de lavabo açıcılardır. Lavabo açıcı maddeler kuvvetli bazdır. Bu yüzden lavabo açıcı maddeler kullanılırken çok dikkatli olmak gerekir. Bunları kullanırken mutlaka eldiven giymeliyiz. Aksi durumda kuvvetli baz elimizi tahriş eder. Ayrıca açığa çıkan buharı solumamaya özen göstermeliyiz, çünkü bu maddelerin solunması zehirleyici etki yapmaktadır. Doğru olanı lavabo açıcı maddeleri çok fazla kullanmamaktır. Bunun için lavaboları tıkayıcı etkenleri mümkün olduğunca en aza indirmeliyiz. Gereğinden fazla lavabo açıcı ya da temizlik maddesi tüketmek sağlığımıza zararlı olabileceği gibi tesisata da zarar verir. Bu maddelerin aşırı tüketilmesi çevre kirliliğinin artmasına da neden olacaktır. Bu yüzden bu maddelerin aşırı tüketiminden kaçınmalıyız. Çünkü doğanın bize verdiklerine karşı adil olup bizim de doğayı korumamız gerekir.



Resim 3.3.8: Tıkalı bir lavaboya dökülen lavabo açıcı

Çamaşır suyu ve tuz ruhunu birbiriyle karıştırmak sakıncalıdır.

Tuz ruhu (HCl) ve çamaşır suyunu (NaClO) birbiriyle karıştırarak kullanmak zehirlenmelere neden olabilmektedir. Çünkü bu iki maddenin karışması sonucu zehirli klor gazı açığa çıkar. Klor gazının solunması, solunum yollarına zarar verirken fazla miktarda solunması ölüme neden olabilmektedir. Bu ve benzeri maddelerin birbiriyle karıştırılarak kullanılmaması gerekir. Ayrıca bu maddelerin evlerde yiyecek maddeleriyle aynı yerde bulundurulmamasına da dikkat edilmelidir.

Evde kullanacağımız kimyasal maddelerin ne tür zararlı etkiler yaptığı hakkında yeterli bilgiye sahip olamayabiliriz. Bu durumda mutlaka kullanacağımız kimyasal maddelerin ambalajlarındaki uyarıları okumalıyız ve bu uyarılara dikkat etmeliyiz **(Resim 3.3.9)**.



Resim 3.3.9: *Bir deterjan ambalajındaki uyarı bölümü*

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Asitlerin ve bazların faydalarını ve zararlarını yazınız.

2. Asit yağmurları nasıl oluşur?

3. Asit yağmurlarının çevreye ve tarihî eserlere zararlarını açıklayınız.

4. Sönmüş kirecin ($Ca(OH)_2$) ve sodyum hidroksitin (NaOH) deri, saç ve yağa etkisini açıklayınız.

5. Asitlerle ve bazlarla çalışırken alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemleri nelerdir?

6. Evsel kimyasalların birbiriyle karıştırılması niçin sakıncalıdır?

7. Temizlik maddelerini ve lavabo açıcılarını aşırı miktarda kullanmanın sağlık, çevre ve tesisat açısından sakıncaları nelerdir?

8. Mutfak gereçlerinde oluşan kireçlenmeyi ve metal eşyaların paslarını gidermek için yöntem ve malzeme seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar nelerdir?



4. Bölüm: TUZLAR

Asitler ve bazlar gibi tuzlar da hayatımızda önemli bir yer tutar. Tuz denildiğinde aklımıza ilk olarak sofra tuzu gelir ancak bunun dışında çok fazla sayıda tuz bulunmaktadır. Bu bölümümüzde günlük hayatımızda kullandığımız bazı önemli tuzlardan bahsedeceğiz. Böylece sofra tuzuyla birlikte bu önemli tuzların özelliklerini ve kullanım alanlarını öğreneceksiniz.

Hazırlık

- Günlük hayattan hangi tuzları tanıyorsunuz?
- Tuzların hayatımızdaki önemi ne olabilir?

3.4.1. Tuzların Özellikleri ve Kullanım Alanları

Günlük hayatımızda çoğunlukla tuz kelimesi yemeklere kattığımız tuz için kullanılır. Oysaki yemeklere katılan sofra tuzu dışında çok sayıda tuz vardır. Doğada, denizlerde, bazı göllerde ve hatta bazı mağaralarda bile tuz bulunmaktadır. Bunların yanı sıra istenildiği takdirde asit-baz tepkimeleriyle ya da metallerin asitlerle verdiği tepkimelerle de tuz elde edilir. Her ne formülde olursa olsun tuzların bazı ortak özellikleri vardır.

Tuzların genel özellikleri nelerdir?

Tuzların genel özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

1. İyonik yapılı bileşiklerdir.

2. Erime noktaları yüksektir.

3. Oda koşullarında katı hâlde bulunurlar.

4. Bazılarının sudaki çözünürlüğü yüksek, bazılarınınki düşüktür.

5. Katı hâlde elektrik akımını iletemezler.

6. Sulu çözeltileri ve erimiş hâlleri elektrik akımını iletir.

Tuzlar yukarıda bahsedilen genel özelliklerle birlikte kendilerine özgü özelliklere de sahiptir. Bu özellikler sayesinde farklı alanlarda kullanılabilmektedir.

Meraklısına

Sodyum klorürün normal erime noktası 801°C'tur.



Resim 3.4.2: Balıkların kurutulmasında sodyum klorür kullanılmaktadır.

Bazı önemli tuzların özelliklerini ve kullanım alanlarını inceleyelim.

Sodyum klorür (NaCl)



Resim 3.4.1: *Sodyum klorür*

Yaygın adı **yemek tuzu** olan sodyum klorür, nötr (asidik ya da bazik özellik göstermeyen) bir tuz olup günlük hayatta en çok kullanılan tuzların başında gelir ve geniş bir kullanım alanına sahiptir. Beyaz ve kristal yapılı olan sodyum klorür, vücudumuzda elektrolit dengesinin korunmasına ve hücrelerin görevlerini yerine getirmesine yardımcı olur. Sodyum klorür başlıca;

- Sabun ve deterjan üretiminde,
- Tekstil sanayisinde boyaların kumaşa çektirilmesi ve sabitlenmesinde,
- Gıdaların kurutulmasında,
- Gıdaların salamura yapılmasında,
- Deri sanayisinde tabaklama işleminde,
- Cam ve seramik yapımında,
- Kışın yolların buzlanmasının önlenmesinde,
- Sodyum hidroksit ve hidrojen gazı üretiminde,
- Kâğıt sanayisinde,
- Bazı kimyasal maddelerin üretiminde,
- Bazı ilaçların üretiminde kullanılır.

Sodyum karbonat (Na_2CO_3)



Resim 3.4.3: *Sodyum karbonat*

Yaygın adı **çamaşır sodası** ya da **soda külü** olan sodyum karbonat, bazik bir tuz olup alkali metallerden oluşan tuzlar içinde en önemlilerden biridir. Şeffaf kristaller hâlinde bulunur ve nem çekici

özelliğe sahiptir. Sudaki çözünürlüğü çok yüksek olan sodyum karbonat;

- Deterjan sanayisinde temizlik maddesi olarak,
- Cam üretiminde,
- Kâğıt üretiminde,
- Fotoğrafçılıkta,
- Su sertliğinin giderilmesi işlemlerinde,
- Kimya sanayisinde bazı kimyasalların üretiminde,
- Bazı ilaçların yapımında kullanılır.

Meraklısına

Sodyum karbonatın normal erime noktası 851°C'tur.

Sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$)



Resim 3.4.4: *Sodyum bikarbonat*

Geleneksel adı **yemek sodası** olan sodyum bikarbonat, bazik bir tuzdur. Sudaki çözünürlüğü çok yüksek olan bu tuzun zayıf dezenfektan özelliği vardır. Beyaz renkli toz hâlde bulunan sodyum bikarbonat;

- Gıda sanayisinde kabartma tozu ve asitlik düzenleyici olarak,
- Temizlik malzemelerinde,
- Yangın söndürücülerde,
- Havuz sularının pH değerlerinin yükseltilmesinde,
- Su arıtımında (su ve atık su arıtımında suyun yumuşatılması amacıyla suya sertlik veren Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarını çöktürmede),
- Paslanmış demir yüzeyindeki pasın giderilmesinde,
- Kimya sanayisinde,
- İlaç sanayisinde bazı mide ilaçlarında,
- Bazı diş macunlarında,
- Kâğıt üretiminde,
- Böcek sokmalarında kaşıntı ve kabarmayı önlemede kullanılır.



Resim 3.4.5: Diş macunlarının üretiminde sodyum bikarbonat kullanılabilmektedir.

Meraklısına

Sodyum bikarbonatın normal erime noktası 50°C'tur.

Kalsiyum karbonat ($CaCO_3$)



Resim 3.4.6: *Kalsiyum karbonat*

Yaygın adı **kireç taşı** olan kalsiyum karbonat, bazik bir tuz olup sudaki çözünürlüğü çok düşüktür. Doğada mermer, kireç taşı ve tebeşir

Meraklısına

Kalsiyum karbonatın normal erime noktası 825°C'tur.

gibi maddelerin yapısında, deniz kabuklularının kabuklarında bulunur. Hayatımızda önemli yere sahip tuzlardan biri olan kalsiyum karbonat;

- Kireç, çimento, sıva, beton yapımında,
- Mermer olarak iç ve dış mekan yapı malzemesinde,
- Boya, yapıştırıcı, dolgu macunu ve yüzey kaplama yapımında,
- Asfalt yapımında,
- Kömür santrallerinden çevreye salınan zararlı kükürt gazlarının tutulmasında,
- Plastik ve kompozit üretiminde,
- İlaç sanayisinde,
- Tebeşir, kâğıt, cam ve seramik üretiminde,
- Tarımda toprağın pH değerinin ayarlanmasında,
- Gıda sanayisinde kullanılır.



Resim 3.4.7: Deniz kabuklularının kabuklarında kalsiyum karbonat bulunur.

Amonyum klorür (NH_4Cl)



Resim 3.4.8: *Amonyum klorür*

Meraklısına

Amonyum klorürün normal erime noktası 338°C'tur.

Yaygın adı **nişadır** olan amonyum klorür, asidik bir tuz olup sudaki çözünürlüğü çok yüksektir. Beyaz renkli olan bu tuz;

- Tarımda yapay gübre yapımında,
- Gıda sanayisinde ekmek mayası ve bazı bisküvi, kraker gibi gıdaların üretiminde,
- İlaç sanayisinde öksürük şurubu üretiminde,
- Bazı temizlik malzemelerinde,
- Galvanizlemede ve lehimlenecek metallerin yüzeylerini temizlemede,
- Bakır yüzeylerin kalay kaplama aşamasında,
- Deri ve tekstil sanayisinde,
- Hayvan yemi ve veterinerlikte kullanılan bazı ilaçlarda,
- Kuru pillerin yapımında kullanılır.



Resim 3.4.9: Kuru pillerin yapımında amonyum klorür kullanılır.

Bölüm Sonu Uygulaması

Sodyum klorür, sodyum karbonat, sodyum bikarbonat, kalsiyum karbonat ve amonyum klorür tuzlarının;

1. Yaygın adlarını,

2. Özelliklerini,

3. Kullanım alanlarını yazınız.

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ

A) Aşağıda verilen ifadeleri okuyunuz ve ifadelerin doğru ya da yanlış olma nedenlerini kutucuklara yazınız.

1. Suda çözündüğünde H^+ iyonları oluşmasını sağlayan maddeler asittir.

2. Tüm asit çözeltilerinde OH^- iyonu bulunur.

3. Asitlerin sadece zararlı etkileri vardır.

4. Asitlerin bazlarla verdiği tepkimelerde mutlaka tuz oluşur.

5. Nötralleşme tepkimelerinde tuz ve su oluşur.

6. Altın metali bazlarla tepkime verir.

7. Bakır metali sülfürik asitle tepkime verir.

8. Kurşun metali asitlerle ve kuvvetli bazlarla tepkime verir.

9. Daha iyi temizlik sağlamak için farklı kimyasal maddeler birbiriyle karıştırılmalıdır.

10. Kuvvetli asitler ve bazlar aşındırıcı etki yapar.

11. Asit çözeltileri suyla karıştırılırken asidin üzerine su dökmek daha güvenlidir.

12. İndikatörler sadece kimyasal maddelerden elde edilir.

13. Asitlerin 25°C'taki pH değerleri 7'den büyüktür.

14. Baz özelliği gösteren bütün bileşiklerde OH^- bulunur.

B) Aşağıda verilen ifadelerdeki noktalı yerleri, kutucuklarda verilen kelimelerden uygun olanı seçerek doldurunuz.

solunum	aktif	temizlik	HCI	yağ çözücü
kuvvetli	asidik	NaOH	H^+	H_2SO_4
hidrojen	asit yağmurları	tahriş	yarı soy	

1. Asit çözeltilerinde .... iyonları sayısı OH^- iyonları sayısından fazladır.

2. Aktif metallerin asitlerle verdiği tepkimelerde .... gazı açığa çıkar.

3. Gümüş metali .... ile tepkimeye girmez.

4. Bakır, gümüş ve cıva .... metallerdir.

5. Alüminyum metali .... bazıyla tepkime verir.

6. Gümüş metalinin .... ile tepkimesinden hidrojen gazı açığa çıkmaz.

7. Asitler .... yoluyla vücuda girebilir.

8. Kireç, deriye .... edici etki yapar.

9. Asitlerin .... metallerden yapılmış kaplarda saklanması sakıncalıdır.

10. .... tarihî eserlere zarar verir.

11. Mutfak malzemelerindeki kireçlenmeler .... maddelerle yok edilebilir.

12. Tuz ruhu tek başına .... maddesi olarak kullanılabilir.

13. Amfoter metaller hem asitlerle hem de .... bazlarla tepkime verir.

14. Sud kostik .... olarak kullanılabilir.

C) Aşağıdaki metni okuyunuz ve yönergeye göre soruyu cevaplandırınız.

Asitler ve bazlar pek çok maddeyle tepkimeye girebildiği gibi kendi aralarında da tepkimeye girer. Asitlerin bazlarla verdiği tepkimeler sonucunda tuz ve çoğunda da su açığa çıkar. Bu tepkimelerde asidin anyonu ile bazın katyonu birleşince tuz bileşikleri oluşur. Buna göre aşağıdaki tabloda verilen tuzları elde etmek için kullanılması gerekli olan asitleri ve bazları kutucuklara yazınız.

Elde edilecek tuz	Kullanılacak asit	Kullanılacak baz
NaCl		
K_2SO_4		
$CaCl_2$		
$CaSO_4$		
$MgCl_2$		
$Mg(NO_3)_2$		
Na_2SO_4		
KNO_3		

Ç) Aşağıdaki metni okuyunuz ve yönergeye göre çalışmayı tamamlayınız.

Elementler ailesinin çoğunluğunu oluşturan üyelere sahip metalleri, özelliklerine göre sınıflandırmamız mümkündür. Tek başına asitlerle tepkimeye girmeyen metaller soy metal, sadece oksijenli ve kuvvetli asitlerle tepkimeye giren metaller yarı soy metal, bunların dışında kalan diğer metaller ise aktif metal olarak adlandırılır. Hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkimeye giren metallere ise amfoter metal adı verilir.

Aşağıdaki tabloda bazı metallerle birlikte bazı asit ve baz çözeltileri verilmiştir. Bunları inceleyiniz ve metallerin tepkime verdiği çözeltilere ait olan kutucukları işaretleyiniz. (HNO_3, H_2SO_4 ve HCl kuvvetli asit; CH_3COOH zayıf asit; NaOH kuvvetli baz; NH_3 zayıf bazdır.)

	HNO_3	H_2SO_4	HCl	CH_3COOH	NaOH	NH_3
Fe						
Na						
Cu						
Mg						
Ag						
Zn						
Pb						
Hg						
Al						
Au						
Cr						
Ca						

D) **Grid tekniğiyle hazırlanmış aşağıdaki soruları okuyunuz ve cevaplarını tablodaki maddelerden seçerek soruların yanlarında verilen kutucuklara yazınız.**

a. Sodyum klorür	b. Sodyum karbonat	c. Sodyum bikarbonat	ç. Kalsiyum karbonat
d. Hidroklorik asit	e. Nitrik asit	f. Amonyum klorür	g. Sodyum hidroksit

Sorular:

1. Hangileri tuzdur?

2. Hangileri kuvvetli asittir?

3. Hangilerinin sulu çözeltileri elektrik akımını iletir?

4. Hangileri suda iyi çözünür?

5. Hangilerinin sulu çözeltileri asidik özellik gösterir?

6. Hangilerinin 25°C'taki sulu çözeltisinin pH değeri 7'dir?

7. Hangilerinin sulu çözeltisine turnusol boyası damlatıldığında mavi renk oluşur?

8. Hangilerinin elde edilmesinde $Ca(OH)_2$ bazı kullanılabilir?

9. Hangileri katı hâlde bulunur?

E) **Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırınız.**

1. **İndikatör maddelerle ilgili verilen,**

I. Asitlerle ve bazlarla farklı renk verirler.

II. Bazı doğal maddelerden indikatör yapılabilir.

III. Bütün indikatörler asitlerle aynı rengi verir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. I. 25°C'taki asit çözeltilerinin pH değeri 7'den küçüktür.

II. Çözeltilerin pH değerini ölçmek için pH kâğıtları kullanılabilir.

III. pH değeri arttıkça asidik kuvvet artar.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3. Asit çözeltileriyle ilgili olarak verilen,

I. H^+ iyonları derişimi OH^- iyonlarının derişiminden daha büyüktür.

II. Aktif metallerle tepkimelerinden H_2 gazı açığa çıkar.

III. Bazlarla olan tepkimelerinde mutlaka tuz oluşur.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. H_3PO_4 ve $Mg(OH)_2$ sulu çözeltileri arasında gerçekleşen nötralleşme tepkimesinin denklemi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse denklemdeki katsayıların toplamı kaç olur?

A) 13 B) 12 C) 10 D) 6 E) 5

5. I. Gümüş

II. Potasyum

III. Krom

Yukarıda verilen metallerden hangisi ya da hangilerinin H_2SO_4 asidiyle tepkimesi sonucu H_2 gazı açığa çıkar?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. I. Özellikle kuvvetli ve derişik asit ve baz çözeltileri ciltle temas ettirilmemelidir.

II. Seyreltme işlemi yapılırken asidin üzerine su eklenmelidir.

III. Sıçrama riskine karşılık koruyucu gözlük takılmalıdır.

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri asitlerle ve bazlarla çalışırken alınması gereken önlemlerden biri değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

7. Bazı tuzlarla ilgili verilen aşağıdaki özelliklerden hangisi yanlıştır?

A) NaCl, nötr tuzdur.

B) Na_2CO_3 tuzunun sudaki çözünürlüğü çok yüksektir.

C) $NaHCO_3$ ve NH_4Cl tuzları gıda sanayisinde kullanılır.

D) Na_2CO_3, kabartma tozu olarak kullanılır.

E) $CaCO_3$, asit çözeltileriyle tepkimeye girer.

8. I. Sönmüş kireç

II. Limon suyu

III. Deterjan

Günlük hayatta kullanılan yukarıdaki maddelerden hangisi ya da hangileri bazik özellik gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

9. NH_3 maddesiyle ilgili olarak verilen,

I. Suda çözündüğünde OH^- iyonları oluşmasını sağlar.

II. Asitlerle olan tepkimelerinde tuz ve su oluşur.

III. 25°C'taki pH değeri 7'den küçüktür.

yargılarından hangisi ya da hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

10. Sodyum bikarbonat tuzuyla ilgili verilen,

I. Öksürük şuruplarının bileşiminde bulunur.

II. Yangın söndürücülerde bulunur.

III. Bazı diş macunlarının bileşimine katılır.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. I. Yemeklere tatlandırıcı olarak katılabilir.

II. Tebeşir üretiminde kullanılır.

III. Cam yapımında kullanılan maddelerden biridir.

Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri kalsiyum karbonat tuzunun özelliklerinden biri değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

12. Asitlerle ilgili verilen,

I. Sulu çözeltileri iyon içerir.

II. Kırmızı turnusol kâğıdının rengini değiştirirler.

III. Kendi aralarında nötralleşme tepkimesi verirler.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

13. I. Gümüş

II. Kurşun

III. Çinko

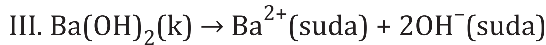
Yukarıda verilen metallerden hangisi ya da hangileri kuvvetli bazlarla tepkime verir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

14. I. $K(k) + HCl(suda) \rightarrow KCl(suda) + 1/2H_2(g)$



II. $HNO_3(suda) + NaOH(suda) \rightarrow NaNO_3(suda) + H_2O(s)$



III. $Ba(OH)_2(k) \rightarrow Ba^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri nötralleşme tepkimesidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

15. HCl asidinin $Ca(OH)_2$ bazıyla verdiği tepkimeyle ilgili,

I. Nötralleşme tepkimesidir.

II. 0,1 mol HCl, 0,2 mol $Ca(OH)_2$ ile artansız tepkime verir.

III. Tepkimede asidin anyonu ile bazın katyonu birleşerek tuzu oluşturur.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

16. I. Asit + Baz ⟶

II. Metal + Asit ⟶

III. Ametal + Ametal ⟶

Yukarıdaki tepkimelerden hangisi ya da hangilerinin sonucunda tuz elde edilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

17. **Tüm tuz bileşikleriyle ilgili verilen,**

I. İyonik bağlı bileşiklerdir.

II. Katı ve sıvı hâlde elektrik akımını iletirler.

III. Sudaki çözünürlükleri yüksektir.

özelliklerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

18. **Amonyum klorür bileşiğiyle ilgili verilen,**

I. Bir tuz bileşiğidir.

II. Kuru pil yapımında kullanılır.

III. Tebeşir yapımında kullanılır.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, IIve III

19. I. Sodyum klorür

II. Sodyum karbonat

III. Amonyum klorür

Yukarıda verilen tuzlardan hangisi ya da hangilerinin sulu çözeltisi kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4. ünite



KİMYA HER YERDE

Kavramlar

ağartıcı, apolar grup, mer/monomer/polimer, polar uç, yüzey aktif madde, hijyen, organik gıda, geri dönüşüm

Neler Öğreneceksiniz?

- *Temizlik maddelerinin özelliklerini,*
- *Yaygın polimerlerin kullanım alanlarını,*
- *Polimer, kâğıt, cam ve metal malzemelerin geri dönüşümünün ülke ekonomisine katkısını,*
- *Kozmetik malzemelerin içerebileceği zararlı kimyasalları,*
- *İlaçların farklı formlarda kullanılmasının nedenlerini,*
- *Hazır gıdaları seçerken ve tüketirken dikkat edilmesi gereken hususları,*
- *Yenilebilir yağ türlerini sınıflandırmayı öğreneceksiniz.*



1. Bölüm: YAYGIN GÜNLÜK HAYAT KİMYASALLARI

Hazırlık

- Günlük hayatta hangi temizlik maddelerini kullanıyoruz?
- Sabun, kirleri nasıl temizler?
- Kişisel temizlikte kullanılan temizlik maddelerinin zararlı etkileri var mıdır?
- Polimer maddelerden hangilerini tanıyorsunuz?
- Geri dönüşümün önemi nedir?
- Kozmetik ürünlerin zararlı etkileri var mıdır?
- İlaçlar niçin farklı formlarda bulunur?

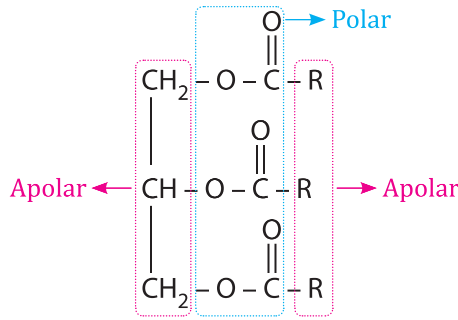
Günlük hayatımızda pek çok kimyasal maddeyle etkileşim hâlindeyiz. Vazgeçilmezlerimizden olan temizlik maddelerinden kozmetiklere, okuduğumuz kitaplardan ve dergilerden kullandığımız ilaçlara ve plastik malzemelere kadar çok geniş bir alanda kimyasal maddelerle iç içeyiz. Bu bölümde günlük hayatta kullandığımız yaygın kimyasalları ve bu kimyasalların özelliklerini öğreneceksiniz.

4.1.1. Temizlik Maddeleri

Hayatımızda önemli önceliklerimizden biri sağlıktır. Sağlık için ilk olarak temizlik gerekir. Gerek kişisel temizliğimiz, gerek kıyafetlerimizin temizliği, gerekse bulunduğumuz mekânların temizliği çok önemlidir. Bunun için çeşitli temizlik maddeleri kullanmaktayız. Çünkü temizlik maddeleri kullanmadan temizlik sağlamak pek mümkün değildir. Peki, acaba temizlik maddeleri sudan farklı olarak nasıl bir etkileşim gerçekleştirmektedir?

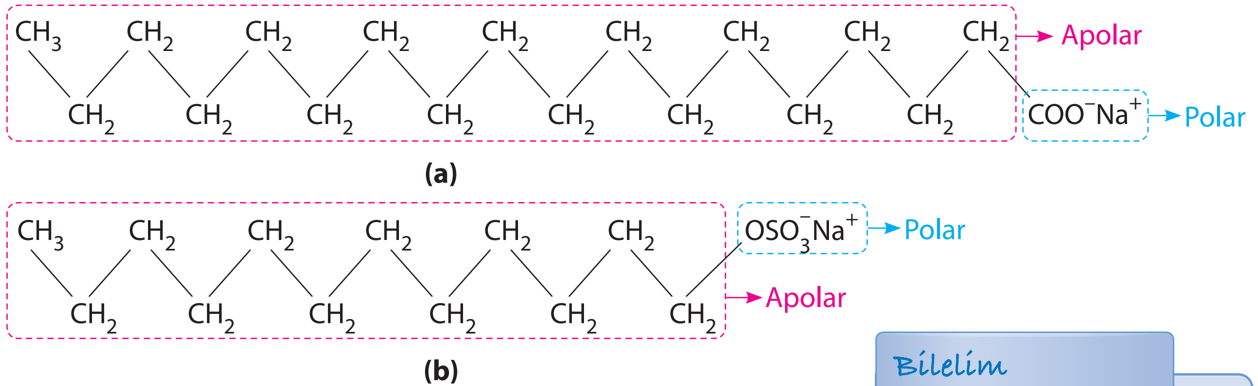
Kirler farklı molekül yapılarına sahip olabilmektedir. Bazıları suda iyi çözünür, bazıları ise örneğin yağ gibi maddeler suda iyi çözünmez. Yağların yüzeyden uzaklaştırılması için yağlarla etkileşip onları yüzeyden ayıracak maddelere ihtiyaç vardır. Bu maddeleri seçerken yağların molekül yapısını dikkate almak gerekir. Yağ ve benzeri yapıdaki maddelerin molekül yapısını, yağ moleküllerini örnek alarak inceleyelim.

Yağ molekülleri, yüksek karbon sayısına sahip olup polar ve apolar gruplar içerir **(Şekil 4.1.1)**.



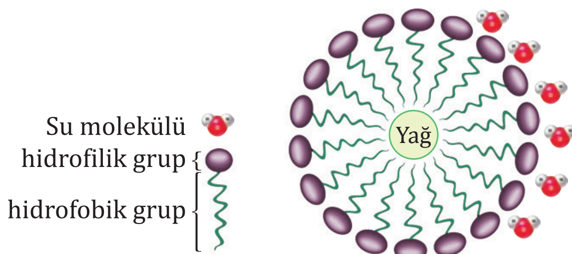
Şekil 4.1.1: *Yağ moleküllerindeki polar ve apolar gruplar*

Şekil 4.1.1'de görülen polar kısımlar su ile apolar kısımlar ise sabun ya da deterjan molekülleriyle etkileşir. Su molekülleri polar yapılıdır ve polar yapılı moleküller birbiriyle iyi etkileşim kurar. Benzer şekilde apolar yapılı moleküller de birbiriyle iyi etkileşim kurabildiği için yağ molekülünün apolar kısımları sabun ya da deterjan moleküllerinin apolar kısımlarıyla etkileşir. Bu etkileşimlerin nasıl gerçekleştiğini daha iyi anlamak için önce sabun ve deterjan moleküllerinin yapısını inceleyelim **(Şekil 4.1.2)**.



Şekil 4.1.2: *Sabun (a) ve deterjan (b) moleküllerindeki polar ve apolar gruplar*

Polar gruplar hidrofil (suyla etkileşebilen), apolar gruplar hidrofob (suyla etkileşmeyen) özellik gösterir. Yağın ya da kirin temizlenmesi sırasında hidrofil gruplar suyla, hidrofob gruplar yağ molekülleriyle etkileşir. Bu sırada yağın etrafı sarılmış olur **(Şekil 4.1.3)**.



Şekil 4.1.3: *Sabun ya da deterjan moleküllerinin yağın etrafını sarması*

Bilelim

Uzun zincirli karboksilli asitlerin sodyum, potasyum tuzlarına **sabun**, petrol türevi maddelerden elde edilen ve uzun karbon zincirine sahip geniş amaçlı temizlik maddelerine **deterjan** denir.

Bilelim

Yağ moleküllerinin apolar kısımları çok büyük olduğu için yağlar suda çözünmez.

Bilelim

Sabun ve deterjan, kirlerin kimyasal yapısını bozmadan temizlik yapar.

Şekil 4.1.3'te görüldüğü gibi etrafı sarılan bir yağ molekülü, bulunduğu yüzeyden ayrılır ve bu sayede yüzey yağdan temizlenmiş olur.

Kişisel Temizlikte Kullanılan Temizlik Maddelerinin Fayda ve Zararları

Sağlık, insan hayatında en öncelikli konulardan biridir. Sağlıklı olmak için alınması gereken tedbirlerden biri kişisel temizliktir. Kişisel temizlik için sabun, şampuan, diş macunu gibi temizlik maddeleri kullanılır **(Resim 4.1.1)**.







Resim 4.1.1: *Sabun, şampuan, diş macunu başta gelen kişisel temizlik maddelerindendir.*

Kişisel temizliğimizde kullandığımız temizlik maddeleri her ne kadar sağlığımızı korumamıza yardım etse de bu maddelerin yanlış ve bilinçsiz kullanımları, zararlı etkilere neden olabilmektedir. Bu maddelerin ne gibi fayda ve zararları olduğunu inceleyelim.

Sabun, vazgeçilmez temizlik maddelerinden biridir. Gerek el, gerek cilt ve vücut temizliğinde sabun sıkça kullanılır. Sabunlar, katı ve sıvı olmak üzere iki formda bulunur **(Resim 4.1.2)**. Kişinin tercihine göre katı ve sıvı sabunların her ikisi de günlük hayatta temizlik için kullanılmaktadır. Katı ve sıvı sabunların bileşimindeki maddeler farklıdır. Bu farklılığa bağlı olarak katı ve sıvı sabunlar için bazı farklı özellikler söz konusudur.





Resim 4.1.2: *Katı ve sıvı sabunlar*

Bilelim

Sabunlar bitkisel ya da hayvansal yağlardan elde edildiğinden sabunların insan vücuduna zararlı etkileri bulunmamaktadır. Tekstil ürünlerini fazla yıpratmayan sabunlar, sert sularda bulunan Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarıyla çökelek oluşturduğu için bu sularda temizleme özelliği azalmaktadır.
Doğada kolay parçalanmayan deterjanlar toprak ve su kirliliğine neden olmaktadır. İnsan vücuduna ve tekstil ürünlerine zararlı etkileri olan deterjanlar sert sularda da temizlik özelliklerini gösterirler.

Sabunların fayda ve zararları nelerdir?

Katı sabunlar, kolay ve ucuz elde edilmekle birlikte doğada kolay parçalanmaktadır. Katı sabunların doğada kolay parçalanması uzun süreli çevre kirliliği oluşmasına engel olur.

Katı sabunların faydalarına karşılık gereğinden fazla kullanılmaları cildin kurumasına yol açar. Ayrıca katı sabunların kullanıldıktan sonra üzerlerinin suyla temizlenmemesi, üzerlerinde mikropların kalmasına ve bu mikropların sabunu kullanan diğer kişilere geçmesine neden olabilir.

Sıvı sabunlar, katı sabunlara göre daha kullanışlıdır ve pH dereceleri cildin pH derecesine daha yakındır. pH derecesinin böyle olmasından dolayı sıvı sabunlar ciltte katı sabunlar kadar kuruluk yapmaz. Sıvı sabunların bir faydası da katı sabunlarda olduğu gibi üzerlerinde mikrop barındırmamalarıdır.

Sıvı sabunlar kullanışlıdır ancak katı sabunlar kadar elden kolay uzaklaştırılamazlar. Bu yüzden sıvı sabunun elden uzaklaştırılması için daha çok su harcanır. Sıvı sabunlar tamamen kimyasal maddelerden üretilmiştir ve bu kimyasal maddelerden bazıları tüm sıvı sabunlarda olmasa da sağlık açısından zararlı olabilmektedir.

Sıvı sabunlar akışkan oldukları için bunların bir ambalaj içinde bulunmaları gerekir. Sıvı sabunların ambalajları genellikle plastiktir **(Resim 4.1.3)** ve plastiklerin doğaya atılması çevre kirliliğine neden olur. Ayrıca bu sabunların ambalaj içinde olması, maliyetlerinin ve dolayısıyla fiyatlarının da artması sonucunu doğurur.

Meraklısına

Sağlıklı bir cildin pH derecesi yaklaşık 5,5'tir.



Resim 4.1.3: *Sıvı sabunlar plastik ambalajlarda bulunur.*

Şampuanların fayda ve zararları nelerdir?

Şampuan, pek çoğumuzun kullandığı bir saç temizleme ürünüdür. Şampuanların sabunlara göre kullanımı daha kolaydır. Şampuanlar,

içerdikleri katkı maddelerine göre farklı özellikte olabilirler. Örneğin, bazı şampuanlar saç dökülmesine, saçlarda yıpranmaya ve kepek oluşumuna karşı etkili olabilmektedir. Bunların dışında başka özellikte şampuanlar da vardır.

Şampuanlara bu faydalı özellikleri kazandıranlar kimyasal maddelerdir. Bu kimyasal maddeler, şampuanlara her ne kadar bazı faydalı özellikler kazandırsa da kimi kişilerde cilt rahatsızlıklarına ve saç dökülmelerine neden olabilmektedir **(Resim 4.1.4)**.



Resim 4.1.4: *Şampuanlar saç dökülmesine neden olabilmektedir.*

Diş macunlarının fayda ve zararları nelerdir?

Dişlerimizin beslenmede önemli bir yeri vardır. Katı besinlerin mekanik sindirimi ilk olarak ağızda dişlerimizle başlar. Bu yüzden diş sağlığı bizler için son derece önemlidir. Beslenme sonunda dişlerimizde yemek artıkları kalır. Bunların temizlenmemesi zamanla dişlerimizin çürümesine neden olur. Diş çürümesinin önlenmesi için dişlerin diş macunuyla fırçalanması gerekir **(Resim 4.1.5)**.



Resim 4.1.5: *Diş sağlığı için dişlerin diş macunuyla fırçalanması gerekir.*

Diş macunları dişlerde oluşan asidik özellikteki maddelerin nötralleşmesini sağlar. Böylece diş mineleri korunmuş olur fakat çok fazla miktarda diş macununun kullanılması da diş minelerine zarar verir.

Bununla birlikte bazı bilim çevrelerince florür içeren diş macunlarının uzun süreli kullanımı diş renginin bozulmasına neden olabileceği ileri sürülmektedir.

Diş macunları plastik ambalaj içinde olduğu için bu ambalajların doğaya bırakılması çevre kirliliğine neden olur. Kullanılan diş macunları ayrıca su kirliliğine de neden olmaktadır.

Hijyen Amacıyla Kullanılan Temizlik Maddeleri

Sağlığı korumak ve hastalıkların oluşmasını önlemek amacıyla alınan temizlik önlemlerinin ve uygulamaların bütününe **hijyen** adı verilir. Hijyen sağlamak amacıyla bazı kimyasal maddeler kullanılır. Çamaşır suyu bunlardan biridir.

Çamaşır Suyu

Çamaşır suyu, NaClO formülüne sahip olan sodyum hipoklorit bileşiğinin seyreltik sulu çözeltisidir. Yükseltgeyici özelliği olan bu madde, etkileştiği mikroorganizmaları yok eder. Bu yüzden çamaşır suyu hastane, ev ve iş yerlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır **(Resim 4.1.6)**.



Resim 4.1.6: *Çamaşır suyu evlerde yaygın olarak kullanılan bir temizlik maddesidir.*

Çamaşır suyu kişisel temizlik için uygun değildir. Çünkü canlı dokulara etki ederek zarar verir. Bu yüzden el, yüz ya da vücut temizliğinde çamaşır suyu kullanılmaz.

Kireç Kaymağı

Kireç kaymağı, $Ca(ClO)_2$ formülüne sahip kalsiyum hipoklorit ile $CaCl_2$ formülüne sahip kalsiyum klorür maddelerinden oluşan ve çeşitli amaçlar için kullanılan bir karışımdır. Kireç kaymağının önemli kullanım amaçlarından biri hijyen sağlamaktır.

Beyaz renkli ve katı hâlde bulunan kireç kaymağı, suyla karıştığında yükseltgeyici özelliği bulunan HClO maddesi oluşur. HClO maddesinin yükseltgeyici özelliği mikroorganizmalara öldürücü etki yapar. Bu yüzden kireç kaymağı, havuzları ve gıda sanayinde sebze ve meyveleri mikroorganizmalardan arındırmak için kullanılır.

Bilelim

Çamaşır suyu, tekstil sanayinde ve evlerde ağartıcı olarak kullanılmaktadır.

Dikkat Edelim!

Evlerde çamaşır suyu, seyreltik çözelti olarak kullanılır. Çamaşır suyunun daha derişik hâlinin kullanılması cilde, solunması ise akciğerlere zarar verebilir.

Okuma Parçası

HİJYEN AMAÇLI KULLANILAN TEMİZLİK MADDELERİ



Hastalıklardan korunmak, öncelikle temiz olmayı gerektirir. Hem kişisel temizliğin hem de çevre temizliğinin sağlanması, hastalık yapıcı etkenlerden korunmak için önemlidir. Temizlik için birçok madde kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları sıvı temizleyiciler bazıları ise sünger, fırça, tırnak makası gibi malzemelerdir. Hijyen için sabun ve deterjan dışında kullanılan birçok kimyasal madde vardır. Mikropların bulunduğu yüzeyden uzaklaştırılmasında kullanılan kimyasal maddelere dezenfektan denir. Dezenfektan maddelerin gerçekleştirdiği işleme ise dezenfeksiyon adı verilir.

Dezenfeksiyon için kullanılan bazı kimyasal maddeler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Dezenfektan madde türü	Dezenfektan
Yükseltgeyici	Çamaşır suyu ($NaClO$), klor gazı (Cl_2), tentürdiyot, hidrojen peroksit (H_2O_2), potasyum permanganat ($KMnO_4$)
Alkoller	Etil alkol (C_2H_5OH)
Fenol bileşikleri	Fenol (C_6H_5OH)

Yükseltgeyici olarak kullanılan maddeler, etkileştikleri mikroplarla yükseltgenme olayını gerçekleştirip mikropların yok olmasını sağlar. Bu amaçla çamaşır suyu evlerde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Yükseltgeyici maddelerden biri olan tentürdiyot da yaralanan bölgenin etrafına sürülerek yaranın mikroplardan temizlenmesini sağlar.

Alkoller, yaygın olarak kullanılan bir başka dezenfektan maddedir. Temizlenecek cilt yüzeyine sürülerek hijyen sağlar. Fenol bileşikleri, antibakteriyel sabunlarda ve sağlık alanında kullanılan bazı aletlerin dezenfeksiyonunda kullanılır. Dezenfektan maddeler, hijyen sağlarken bu maddelerin uygunsuz kullanımları zararlı etkilere de neden olabilir. Örneğin, bu maddelerin birbirleriyle karıştırılması ya da çok derişik çözeltilerinin kullanılması zarar verici etkilere yol açar.

Dezenfeksiyon sadece kimyasal maddelerle mi olur?

Dezenfeksiyon işlemi için kimyasal maddelerin dışında ışınlar da kullanılabilmektedir. Bunun için yüksek enerjili ultraviyole (UV) ışınları kullanılır. Ultraviyole ışın altında belli süre bekletilen aletler üzerindeki mikroplar bu ışınların enerjisi ile yok olur.

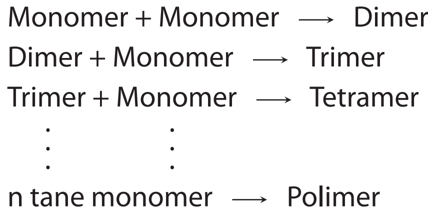
www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/index.html
Genel Ağ adresinden yararlanılarak düzenlenmiştir.

4.1.2. Yaygın Polimerlerin Kullanım Alanları

Günlük hayatta kullandığımız pek çok eşya, araç ve gereç polimer maddelerden üretilmiştir. Örneğin polyester kumaştan yapılmış, gömlekler, PET şişeler, spor ayakkabılarımızın tabanları, şemsiyeler, naylon poşetler polimer malzemelerden yapılmıştır. Bu saydıklarımızdan çok daha fazlasını örnek olarak vermek mümkündür. Dolayısıyla bu kadar geniş alanda kullanıma sahip olan polimerlerin üretimi günümüzde son derece önemlidir.

Polimer kelimesi, "çok" anlamına gelen "poli" ve "parça (birim)" anlamına gelen "mer" kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşmuştur. Buna göre polimer çok parça (çok birim), **monomer** tek parça anlamına gelmektedir.

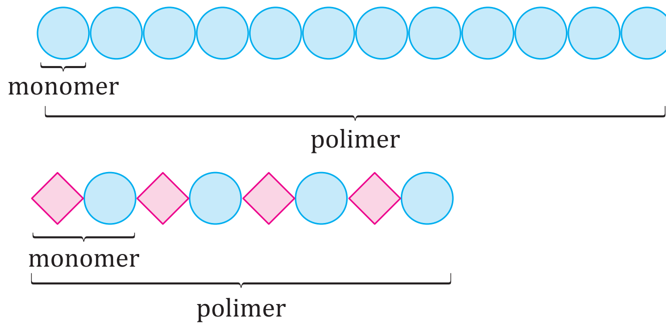
İki monomerin bir araya gelmesiyle **dimer**, üç monomerin bir araya gelmesiyle **trimer**, çok sayıda monomerin bir araya gelmesiyle ise **polimer** meydana gelir.



Bilelim

Yapay olabildiği gibi doğal polimerler de bulunmaktadır.

Elde edilmek istenen maddeye göre polimerleşmede aynı ya da farklı monomerler kullanılabilir **(Şekil 4.1.4)**.



Şekil 4.1.4: *Polimerler aynı ya da farklı monomerlerden oluşabilir.*

Şekil 4.1.4'te de gösterildiği gibi aynı ya da farklı monomerlerden farklı özellikte polimerler elde edilmekte ve çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.

Polimerlerin Kullanım Alanları

Günlük hayatımızda kullandığımız ve etkileşimde olduğumuz maddelerin önemli bir bölümü polimer yapıdadır. Kullandığımız kıyafetlerden ayakkabılara, bilgisayar malzemelerinden otomobillere, oturduğumuz sandalyeden yer döşemelerine kadar hayatın her alanında polimer maddelerle karşılaşmaktayız. Peki, bu maddeler hangi polimerlerden üretilmiştir?

Aşağıda bazı polimer maddelerin önemli kullanım alanları verilmiştir.

Kauçuk

Doğal olarak kauçuk ağacından elde edilen kauçuk, daha çok yapay olarak üretilip kullanılmaktadır. Kauçuğun bazı kullanım alanlarını paspas, silgi, ayakkabı, taşıt lastikleri, ameliyat eldivenleri, oyuncak toplar olarak belirtebiliriz **(Resim 4.1.7)**.

Resim 4.1.7: *Kauçuk polimerinin kullanım alanlarından bazıları*

Polietilen (PE)

Polietilen, süt beyazı yarı şeffaf bir termoplastik madde olup etilenin yüksek basınç altında ve sıcaklık etkisiyle polimerizasyonu sonucu elde edilir.

Polietilenin mekanik özellikleri polimer zincirinin uzunluğuna, kristal yapıya ve molekül ağırlığına göre değişkenlik gösterir. Kısa zincirli olanları daha kırılgan, uzun zincirli olanları daha sert yapıdadır.

Polietilen, fiziksel ve kimyasal etkilere karşı dayanıklı bir polimerdir. Bu özelliğine bağlı olarak kaplamalarda, boru sistemlerinde, oyuncaklarda ve bazı mutfak eşyalarında kullanılmaktadır **(Resim 4.1.8)**.

Meraklısına

Isıtıldıklarında yumuşayan ve tekrar şekil verilebilen polimerlere **termoplastik** denir.

Resim 4.1.8: *Polietilen polimerinin kullanım alanlarından bazıları*

Polietilen Teraftalat (PET)

Polietilen teraftalat, önemli polimer maddelerden biridir. Kısaca PET olarak ifade edilen bu polimer, ticari polyester olarak da tanımlanmaktadır.

PET polimeri aşınmalara karşı dayanıklıdır. Bu malzeme poliester fiberlerin üretiminde çok kullanıldığı gibi araç silecekleri, kasnaklar, yemek tepsileri, giyecek, plastik şişe, yastık ve uyku tulumu **(Resim 4.1.10)** gibi ürünlerin üretiminde de kullanılır **(Resim 4.1.9)**.



Resim 4.1.10: Uyku tulumu



Resim 4.1.9: *PET şişeler*

Kevlar

Gerek dayanıklılığı gerek yanmama özelliği gerekse kurşun geçirmez özelliği sayesinde çok önemli bir yere sahip olan kevların başlıca kullanım alanlarını uçak kanadı, kurşun geçirmeyen ve yanmayan giysiler, sağlam ipler ve halatlar, askerî zırhlı araç gövdesi ve paraşütler olarak sayabiliriz **(Resim 4.1.11)**.





Resim 4.1.11: *Kevlar polimerinin kullanım alanlarından bazıları*

Bilelim

Kevlar, asit klorür bileşiklerinin amin türü bileşiklerle gerçekleştirdiği polimerleşme tepkimesi sonucu oluşan yapay polimerdir.

Polivinil Klorür (PVC)

Kimya sanayisinin en değerli malzemelerinden biri olan polivinil klorür, amorf yapılı bir polimerdir.

Hafif, uzun ömürlü ve sudan etkilenmeyen bir maddedir. Molekül yapısındaki klor atomları, polivinil klorürün sert ve yanmaya karşı dayanıklı olmasını sağlar.

Polivinil klorür fiziksel etkilere karşı dayanıklı ve kolay şekillendirilebilen bir maddedir. Bundan dolayı bazı yüzeylerin kaplanmasında,

kapı ile pencere doğramalarının yapımında, döşemelerde, boru ile tesisat malzemelerinde ve elektrik kablolarında yaygın olarak kullanılmaktadır **(Resim 4.1.12)**.



***Resim 4.1.12:** Polivinil klorür polimerinin kullanım alanlarından bazıları*

Polivinil klorür ayrıca çok amaçlı şişeler, yağmurluk, eldiven, bilgisayar kasası gibi ürünlerin yapımında da yaygın olarak kullanılır.

Teflon

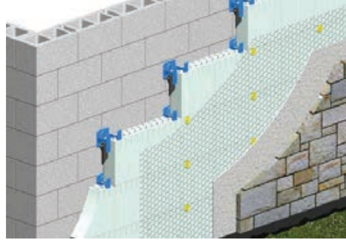
Ticari adı **Teflon** olan ve kısaltması PTFE olarak kullanılan politetraflor eten polimeri molekül yapısının sağlamlığına bağlı olarak fiziksel ve kimyasal etkilere karşı dayanıklıdır. Sürtünme katsayısının çok düşük, ısıya karşı dayanıklılığının yüksek olması nedeniyle bazı makine parçalarının kaplanmasında, ayrıca hiçbir maddeye yapışmadığı için tencere ve tava gibi mutfak eşyalarının da kaplanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır **(Resim 4.1.13)**.



***Resim 4.1.13:** Politetraflor eten polimerinin kullanım alanlarından bazıları*

Polistiren (PS)

Bilinen en eski vinil polimerlerinden biri olan polistiren, halk arasında köpük olarak adlandırılan malzemelerin yapımında, bazı plastik oyuncaklarda, mobilyacılıkta kullanılmaktadır **(Resim 4.1.14)**.



Resim 4.1.14: *Polistiren köpükler binaların yalıtımında kullanılmaktadır.*



Resim 4.1.15: Polistiren köpük

Polimer Maddelerin Olumlu ve Olumsuz Özellikleri

Yukarıda da bahsedildiği gibi polimerler çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Polimerlerin bu kadar geniş alanda kullanılması, bu maddelerin pek çok avantajlı özelliklerinin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Fakat polimerlerin bu olumlu özelliklerinin yanında bazı olumsuz özellikleri de bulunmaktadır. **Tablo 4.1.1**'de polimerlerin olumlu ve olumsuz özellikleri verilmiştir.

Olumlu özellikler	Olumsuz özellikler
Ahşap yerine kullanılabildikleri için ağaçların kesilmesi gerekmez.	Doğada kolay bozunamadıkları için çevre kirliliğine neden olurlar.
Dış etkilere ve kimyasal maddelere karşı uzun süre dayanıklıdırlar.	Petrol türevli maddelerden üretildikleri için petrolün azalmasına neden olurlar.
Çoğunluğu doğal malzemelere göre ucuzdur.	İmha edilmek için yakıldıklarında toksik dumanlar oluştururlar.
Sağlık alanında protez yapımı kullanım kolaylığı sağlar.	Geri dönüşüme katılanların temizliği iyi yapılmayabilir.
Otomobillerde ve hava taşıtlarında kullanılması aracın ağırlığını azaltır. Bu nedenle araçta yakıt tasarrufu sağlar.	Binaların içinde kullanılanlarının bileşiminde bulunan bazı zararlı maddeler solunum yoluyla vücuda alınabilir.
Kolay şekillendirilebilirler.	Atıklarının doğadan uzaklaştırılması zordur.
Bazıları geri dönüşüme katılarak ülke ekonomisine katkıda bulunur.	Mutfakta kullanılan tava, tencere gibi eşyalarda bulunan polimer maddeler yemeğe karışabilir.
Çoğu polimer ısı ve elektriği iletmez.	Gıda ambalajlanmasında kullanılanları gıdaya geçebilir.

Tablo 4.1.1: *Polimerlerin bazı olumlu ve olumsuz özellikleri*



Resim 4.1.16: Kapıların polimer malzemelerden yapılması ağaçların korunmasına katkıda bulunur.



Resim 4.1.17: Protezlerde polimer malzemelerden yararlanılır.

İçerisinde Polimer Malzeme Kullanılan Oyuncak ve Tekstil Ürünlerinin Zararları

Üretim ve kullanım kolaylığı, dayanıklılık ve düşük maliyet gibi bazı nedenlerden dolayı bazı oyuncak ve tekstil ürünleri polimer malzemelerden üretilir. Bu sayede çocukların kullanımına bağlı olarak çabuk bozulabilecek oyuncaklar daha dayanıklı hâle gelmektedir. Kullandığımız kıyafetlerin de çoğunda farklı oranlarda polimer elyaf bulunur. Bu polimer malzemelerin tekstil ürünlerine katılması hem maliyeti düşürür hem de doğal malzemelere göre daha uzun süreli kullanım kolaylığı sağlar. Fakat polimer malzemelerin bu özelliklerinin yanında bazı zararlı etkileri de olabilmektedir.

Çocuklar oynarken oyuncaklara cilt ve ağız yoluyla temas ederler **(Resim 4.1.18)**. Bu yüzden ulusal ya da uluslararası kalite standartlarına göre **(Resim 4.1.19)** üretilmeyen çocuk oyuncakları çocukların sağlığını tehdit etmektedir.



Resim 4.1.19: Uluslararası kalite standartlarına göre üretilmiş olan ürünlerde yer alan işaret



Resim 4.1.18: *Çocuklar oyuncaklara cilt ya da ağız yoluyla temas ederler.*

Çocuklar oyuncakları ağızlarına aldığında oyuncağın üretildiği polimer madde vücuda karışabilir. Hatta polimer malzemenin üretimi sırasında kullanılan bazı zararlı kimyasallar solunum yoluyla bile vücuda alınabilir.

Oyuncaklardan kaynaklanabilecek bazı rahatsızlıklar şöyledir: Kanser, hormon sistemi rahatsızlıkları, obezite, göğüs hastalıkları, depresyon, göz ve cilt tahrişi, sinir sistemi hastalıkları.

Tekstil ürünleri de sürekli bizimle temas hâlinde olduğu için içlerindeki eğer varsa zararlı maddeler deri ya da solunum yoluyla vücuda girmektedir. Tekstil ürünlerindeki zararlı maddeler kanser, hormon

sistemi hastalıkları, göz ve cilt tahrişi, alerji, enfeksiyon, dermatit, solunum yolu, üreme ve bağışıklık sistemi hastalıkları gibi rahatsızlıklara neden olabilmektedir **(Resim 4.1.20)**.



Resim 4.1.20: *Polyester kumaşlardan yapılmış kumaşlar ciltte enfeksiyonlara neden olabilmektedir.*

4.1.3. Geri Dönüşümün Ülke Ekonomisine Katkısı

Dünya nüfusunun sürekli artmasıyla birlikte ihtiyaçlar ve beraberinde tüketim de artmaktadır. Tüketim her alanda olduğu için bunun sonucunda da doğaya çok çeşitli içerikte çöp atılmaktadır. Fakat bu atıklardan bazılarını çöp olarak nitelemek çok doğru olmamaktadır.

Polimer, kâğıt, cam ve metal malzemeler tekrar kullanıma kazandırılabilir. Yani bu malzemelerin geri dönüşümü mümkündür. Geri dönüşümün pek çok yararı vardır. Bunlardan biri çevre kirliliğinin önlenmesidir. Doğaya bırakılan polimer, kâğıt, cam ve metal gibi atıklar geri dönüşüme kazandırıldığı takdirde çevre kirliliğinin önlenmesine büyük katkı sağlanır **(Resim 4.1.21)**.



Resim 4.1.21: *Çöplerimizi sınıflandırarak geri dönüşüm kutularına atmanın yaygınlaştırılması gerekir.*

Tüketimin artması aynı zamanda üretimin de artması anlamına gelir. Çünkü talep edilen maddenin üretimi söz konusudur. Üretimin artması ise ham madde ihtiyacının artması demektir. Ülkemiz, ihtiyacı olan ham maddenin bir bölümünü ithal ettiği için ham madde kullanımının artması ülke ekonomisine zarar verir. Eğer yaygın bir şekilde geri dönüşüm gerçekleştirilebilirse üretim için gerekli olan ham madde geri dönüşümden sağlanır ve ülke ekonomisine önemli derecede katkıda bulunulur. Örneğin, cam ve metal gibi malzemeler geri dönüşüme kazandırıldığında hem üretim maliyeti hem de enerji tüketimi azalır. Enerji tüketiminin azalması enerji açısından dış ülkelere bağımlılığı da azaltır.

Polimer malzemeler için de benzer durum söz konusudur. Polimerlerin önemli bir kısmı geri dönüşüme katılabilir. Polimerler petrol türevlerinden elde edildiği için bu maddelerin geri dönüşümü petrol ihtiyacımızı düşürür.

Kâğıdın geri dönüşüme katılmasının **(Resim 4.1.22)** ekonomik etkisinin yanında özellikle çevre açısından büyük önemi vardır. Kâğıdın geri dönüşümü sayesinde ağaca olan ihtiyaç azalır ve ormanların yok olmasının önüne geçilir.

Bilelim

Camın kumdan üretilmesi sırasında fazla miktarda enerji harcanır. Bu yüzden camın geri dönüşüme kazandırılması enerji tüketimini azaltır.



Resim 4.1.22: *Geri dönüşüm için toplanmış kâğıt ve kartonlar*

Görüldüğü gibi küçük bir gayretimizle geri dönüşümü yaygın hâle getirip çevreye ve ülke ekonomisine önemli katkıda bulunabiliriz. Toplum olarak aynı çevrede yaşadığımıza göre çevreyi korumak hem kendimize hem de içinde yaşadığımız topluma gösterdiğimiz saygının bir ölçüsüdür. Geri dönüşüme verdiğimiz önem aynı zamanda ülke ekonomisine destek olduğumuz için vatanseverliğimizin de bir göstergesidir.

Okuma Parçası

GERİ DÖNÜŞÜM SEMBOLLERİ

Günlük hayatta kullanılan ambalajları hiç incelediniz mi? Bu ambalajların üzerinde bazı gösterimler vardır. Bunlardan biri de ambalajın hangi malzemeden yapıldığı ve geri dönüşüme katılıp katılamadığıyla ilgili olan gösterimdir. Bu gösterimler yazılar ve sembollerle ifade edilir. Bazı ambalajlarda polimer maddenin kısaltması yazarken bazılarında rakamlar kullanılır. Eğer ilgi alanınıza girmiyorsa pek çoğunuz bunların ne anlama geldiğini bilemeyebilir. Aşağıda verilen gösterimleri inceleyiniz.



PET
Geri dönüşümü kolaydır.



HDPE
Geri dönüşüme uygundur.



PVC
Geri dönüşüme uygundur.



LDPE
Geri dönüşüme çok uygun değildir.



PP
Geri dönüşümlü kabul edilebilir.



PS
Geri dönüşümü zordur.

Yazar tarafından kitap için yazılmıştır.

4.1.4. Kozmetik Malzemelerin İçerebileceği Zararlı Kimyasallar

Sağlığımız kadar kişisel bakımımız da önemlidir. Kişisel bakımımız iyi görünmemizi ve kendimizi iyi hissetmemizi sağlar. Bunun için insanlar farklı kozmetik ürünler kullanır. Bu kozmetik ürünler her ne kadar iyi görünmemize ve kendimizi iyi hissetmemize yardım etse de bazılarının içerdiği kimyasal maddeler sağlığa zararlı olabilir. Bazı kozmetik ürünleri ve bunların içerebileceği zararlı kimyasalları inceleyelim.

Parfüm

Parfüm, pek çok insanın güzel kokmak için kullandığı bir kozmetik üründür **(Resim 4.1.23)**. Parfümlerde koku verici maddelerle birlikte başka yardımcı maddeler de vardır. Bunlar içinde en önemlileri etil alkol, benzil alkol ve benzaldehit gibi maddelerdir.


Resim 4.1.23: Parfümler kimyasal maddelerden oluşur.

Parfümün aşırı miktarda kullanılması, içindeki kimyasal maddelerin uzun süre solunmasına neden olur **(Resim 4.1.24)**. Etil alkolün uzun süre solunması yorgunluğa, görme bozukluğuna ve solunum yolu rahatsızlıklarına neden olabilir.



Resim 4.1.24: *Parfümün aşırı kullanımı içindeki çok sayıda maddenin uzun süre solunmasına neden olur.*

Dikkat Edelim!

Saçların boyanmasında ön işlem aşamasında hidrojen peroksit, %3'lük sulu çözelti hâlinde kullanılır. Bu çözeltinin daha derişik olması saça zarar verir.

Saç Boyası

Özellikle kadınlar tarafından sıkça kullanılan kozmetik ürünlerden biri saç boyasıdır. Saç boyası, rengi değiştirilmek istenen saçların boyanmasında kullanılır **(Resim 4.1.25)**. Bitkisel kaynaklı ya da sentetik çeşitleri olan saç boyalarından bazıları saçta kısa süre kalırken bazıları uzun süre kalabilmektedir.

Saçta kısa süreli kalan boyalar, saç teline fiziksel olarak tutunduğu için saçta çok uzun süre kalamaz. Yıkamalar sırasında boya yavaş yavaş saç telini terk eder. Bu yüzden bu tip boyaların genelde pek zararı olmamaktadır. Fakat saçta uzun süre kalabilen boyalar saç telindeki bazı maddelerle etkileştiği için saça zarar verir.

Saç boyalarında kullanılan hidrojen peroksit, yanlış kullanımlar sonucu saçta yıpranmalara ve dökülmelere neden olabilir **(Resim 4.1.26)**. Amonyak, saç derisini tahriş edici etki gösterebilir. Kurşun asetat, nörolojik rahatsızlıklara neden olabilir. Parafenilendiamin, deri rahatsızlıkları ve ödem yapabilir.



Resim 4.1.25: Saçın boyanması



Resim 4.1.26: *Hidrojen peroksitten zarar görmüş saçlar.*

Kalıcı Dövme Boyası

Sağlık açısından tehdit oluşturan bir diğer kozmetik ürün kalıcı dövme boyasıdır. Kalıcı dövmeler, deri altına cerrahi iğnelerle özel mürekkebin enjekte edilmesi sonucu oluşur. Kullanılan dövme mürekkebinde azo boyar maddeler bulunmaktadır. Vücuda yabancı olan bu maddelerin dövme yoluyla vücuda verilmesi önemli cilt rahatsızlıklarına neden olabilmektedir **(Resim 4.1.27)**.



Resim 4.1.27: *Dövme sonucu ciltte oluşan rahatsızlık*

Dövmenin hijyenik koşullarda yapılmaması çok çeşitli bulaşıcı hastalıkların kişiden kişiye geçmesine neden olur.

Saç Jölesi

Saç jölesi, saçları şekillendirmek için kullanılan ve kimyasal maddelerden üretilen kozmetik bir üründür **(Resim 4.1.28)**. Saç jöleleri yapay reçinelerden ve bununla birlikte bazı kimyasallardan elde edilir. Bu kimyasallardan biri olan formaldehit kanserojen etki yapabilen bir maddedir. Bunun dışında jölelerin içinde alkol ve katyonik yüzey aktif maddeler de bulunur. Jölelerdeki tüm bu maddeler saçta uzun süre kaldığında saç tellerinden saç diplerine doğru toplanır **(Resim 4.1.29)** ve bunun sonucunda saçın sağlıklı beslenmesi zorlaşır.



Resim 4.1.28: Saç jölesi, saça şekil vermek için tercih edilen bir kozmetiktir.



Resim 4.1.29: *Saçta kalan jöle zamanla saç tellerinden saç diplerine doğru toplanır.*

Sağlıklı beslenemeyen saçlarda zamanla dökülme görülebilir. Bu nedenlerden jöle kullanıldıktan sonra mutlaka saçların yıkanması gerekir. Böylece jölenin olumsuz etkilerine karşı önlem alınmış olunur.

1. Örnek

Burak, kimya dersinde kozmetiklerin zararlarını öğrenmiş ve kozmetiklerin olası zararlarını aşağıdaki gibi listelemiştir.

1. Parfümlerin uzun süre solunması zararlı etki yapabilir.

2. Saç boyalarının hepsi çok zararlıdır.

3. Saç boyalarında kullanılan hidrojen peroksit saç dökülmelerine neden olabilir.

4. Kalıcı dövme yaptırmak sadece deriye zarar verebilir.

5. Saç jöleleri saçın güçlenmesini sağlar.

Burak'ın yukarıdaki listede yaptığı yorumlardan hangileri yanlıştır?

1. Çözüm

Burak'ın yaptığı yorumlardan 2, 4 ve 5. si yanlıştır. Çünkü saçta uzun süre kalmayan saç boyalarının fazla zararı yoktur.

Kalıcı dövme yaptırmak cilt rahatsızlıklarına neden olabilir. Fakat hijyenik olmayan ortamlarda dövme yaptırmak bulaşıcı hastalıklara da neden olabilir.

Saç jöleleri saçta uzun süre kaldığında ve yanlış kullanıldığında saç diplerinin tıkanmasına ve saçın beslenememesine neden olur. Bunun sonucunda saç güçsüzleşir.

2. Örnek

Kozmetik malzemelerle ilgili verilen,

I. Saç boyalarının saçta uzun süre kalması saçın daha çok beslenmesini sağlar.

II. Parfümler tamamen doğal maddelerden yapılır.

III. Kalıcı dövme boyaları deri hastalıklarına neden olabilir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

2. Çözüm

Saçta uzun süre kalan boyalar, diğer boyalara göre daha zararlı olabilmektedir ve bu çeşit boyaların saçı besleme gibi bir özelliği yoktur. (I. ifade yanlıştır.)

Parfümler doğal maddeler içerebildiği gibi kimyasal maddeler de içermektedir. (II. ifade yanlıştır.)

Kalıcı dövme boyaları kişilerin hassasiyetine ve uygulanma şekline de bağlı olarak önemli deri hastalıklarına neden olabilmektedir. (III. ifade doğrudur.)

Okuma Parçası

KOZMETİK ÜRÜNLER NELER İÇERİYOR?

Kozmetik ürünler, üretilme amacına bağlı olarak pek çok farklı maddenin bileşiminden oluşur. Bunların başlıcaları boyalar, nemlendiriciler, parfümler, çözücüler ve antimikrobiyal maddelerdir.

Boyalar, kozmetik ürünlere renk vermek amacıyla kullanılır. Bunun için azo boyar maddeler, titan dioksit, çinko oksit, demir (III) oksit gibi maddeler kullanılır.

Nemlendiriciler, cildin nemlenmesini sağlayarak kurumasını önlemek amacıyla kullanılır. Nemlendirici madde olarak tokoferol, tokoferol asetat, tokoferol linoat, pantenol, kolajen maddeleri kullanılır.

Parfümler, kozmetik ürünün hoş kokmasını sağlamak amacıyla kullanılır. Bunun için benzil asetat, amil sinnamik aldehit, fenilasetaldehit, iyonon gibi maddeler kullanılır.

Çözücüler, kozmetik ürünleri oluşturan bileşenlerin birbiri içinde homojen karışmasını sağlamak amacıyla kullanılır. Çözücü olarak etil alkol, etilen glikol, lauril, stearil, oleil gibi maddeler kullanılır.

Antimikrobiyal maddeler, kozmetik ürünlerinde mikroorganizmaların üremesini önlemek amacıyla kullanılır. Benzoik asit ve bu asidin tuzları, salisilik asit ve bu asidin tuzları, alkoller, çinko oksit antimikrobiyal madde olarak kozmetik ürünlerin bileşimine katılır.

Emülsiyonlaştırıcılar, kozmetik ürünü oluşturan karışımdaki hidrofil ve hidrofob maddelerin birbiri içinde dağılmasını sağlar.

Koruyucu maddeler, cildi dış etkilerden korumaya yardım eder. Güneş ışığındaki ultraviyole ışınlar ve atmosferdeki bazı zehirli gazlar cilde zarar verebilmektedir. Koruyucu madde olarak, benzofenon ve para amino benzoik asit kullanılabilmektedir.

https://www.fda.gov/cosmetics/productsingredients/default.htm
Genel Ağ adresinden yararlanılarak düzenlenmiştir.

4.1.5. İlaçlar

Hastalıkların tedavi edilmesini ya da hastalıklardan korunmayı sağlayan kimyasal maddelere **ilaç** denir. İlaçlar vücuda alındığında biyokimyasal etki göstererek hastalıkları tedavi eder. Bazı ilaçlar ise hastalıktan korunmak amacıyla kullanılır. Farklı amaçlar için kullandığımız ilaçlar etken maddesine, etki ettiği yere, dış koşullardan etkilenmesine, vücuda en iyi etkiyi sağlamasına, uygun dozda alınmasına ve bunun gibi pek çok nedene bağlı olarak farklı formlarda hazırlanır. İlaçların farklı formlarının özelliklerini inceleyelim.

Katı Formdaki İlaçlar

Katı maddelerden oluşan ve ağız yoluyla vücuda alınan ilaçlardır. Katı formdaki ilaçlar farklı şekillerde olabilmektedir. Toz hâldeki maddelerin sıkıştırılıp disk, silindir ya da başka şekillere getirilmesiyle elde

Bilelim

İlaçlarda bir ya da daha fazla etken madde bulunabilir.

Bilelim

Sıkıştırılmış hâlde bulunan katı formdaki ilaçlar **hap** olarak da adlandırılır.

edilen ilaçlar **tablet** olarak adlandırılır. Tabletler, kullanım dozuna bağlı olarak farklı büyüklüklerde olabilir **(Resim 4.1.30)**.



Resim 4.1.30: *Farklı büyüklüklerdeki tabletler*

Tabletler, vücuda alındıktan sonra midede ya da bağırsakta çözünerek kana karışır.

Bazı ilaçların tadı çok kötü olduğu için içimi oldukça zordur. Bu ilaçların içimini kolaylaştırmak için üzerleri şekerle kaplanır. Bu ilaçlara **draje** denir. Drajelerin oluşturulması çocukların da kolay kullanımına olanak sağlar.



Resim 4.1.31: Kaşe ilaçlarda toz maddenin konulduğu küçük kaplar.

Bazı toz ilaçlar bir koruyucu içinde saklanır. Koruyucusu nişastadan yapılmış olan katı formdaki ilaçlar **kaşe** olarak adlandırılır **(Resim 4.1.31)**. Koruyucu maddesi jelatin olan ilaçlara ise **kapsül** adı verilir **(Resim 4.1.32)**.



Resim 4.1.32: *Kapsül ilaçlar*

Kapsülün kaplama maddesi olan jelatin midede çözünür ve bunun ardından ilacın etken maddesi vücuda karışmaya başlar.

Sıvı Formdaki İlaçlar

Katı formdaki ilaçları kullanamayan insanların daha kolay içmesini ve etken maddenin vücuda daha hızlı karışmasını sağlamak amacıyla

sıvı formda ilaçlar üretilir. Özellikle çocuklar hap türü ilaçları içmekte zorlanır. Bunun için aynı etken maddenin sıvı formda ilaçları üretilir. **Şurup** olarak adlandırılan ilaçlar çözelti ya da süspansiyon hâlde bulunur **(Resim 4.1.33)**.



Resim 4.1.33: *Şurup*

Şuruplarda etken maddenin dışında renklendiriciler ve şeker de bulunabilmektedir. Çoğu etken maddenin tadı kötü olduğu için şeker ilavesiyle bu kötü tat biraz yok edilmeye çalışılır.

İlacın vücuda hızlı etki etmesi için **ampul** adı verilen ilaç türleri üretilir. Halk arasında **iğne** olarak da adlandırılan ampullerde sıvı ilaç kapalı cam ambalajda bulunur. Bu türdeki ilaçlar vücuda uygulanacağı zaman cam ambalaj kırılır ve enjektör yardımıyla ilaç vücuda verilir. Enjeksiyon adı verilen bu işlem kasa, deriye ya da damara uygulanır **(Resim 4.1.34)**.

Bilelim

Ampullerde ilacın etken maddesiyle birlikte ilacın osmotik basıncını vücudun osmotik basıncına eşitleyen maddeler de bulunur.



Resim 4.1.34: *Deri altına uygulanan enjeksiyon*

Yarı Katı Formdaki İlaçlar

Etken maddenin bir dağıtıcı madde içinde olduğu ilaç formudur. Bu ilaçların bir kısmında dağıtıcı madde yağ, bir kısmında sudur. Dağıtıcı maddesi yağ olan yarı katı formdaki ilaçlara **merhem**, dağıtıcı maddesi su olanlara ise **krem** adı verilir.

Meraklısına

Yoğun kıvamda olan merhemlere **pomat** adı verilir.

Merhem ve kremler incinme, yaralanma, cilt hastalıkları, romatizmal rahatsızlıklar ve tahriş gibi durumlarda doğrudan deriye uygulanır **(Resim 4.1.35)**.



Resim 4.1.35: *Ciltte oluşan hastalığı geçirmek için deriye uygulanan merhem*

Yanlış ve Gereksiz İlaç Kullanımının Zararları

İlaçlar, sağlıklı yaşamımızda bize yardım eden kimyasallardır. Onların sayesinde hastalıklarımızı daha kısa sürede tedavi edebilir hatta bazı durumlarda hayatımızı kurtarabiliriz. Fakat ilaçların yanlış ve gereksiz kullanımı yarardan çok zarar getirebilir. Bu yüzden kullanılacak ilaçların mutlaka doktor tarafından önerilmesi gerekir. Çünkü doktora gitmeden rahatsızlığımızın gerçek nedenini tam olarak bilemeyebiliriz. Kendimizin yapacağı yanlış teşhis sonucu kullanacağımız ilaçlar hem rahatsızlığımızı yok edemez hem de başka rahatsızlıklara neden olabilir.



Resim 4.1.36: Yanlış ve gereksiz yere ilaç kullanımı insan sağlığına ve ülke ekonomisine zarar verir.

Yanlış ve gereksiz yere kullanılan ilaçlar hem sağlığımıza olumsuz etkiler yapar hem de ülke ekonomisine zarar verir **(Resim 4.1.36)**. Ülkemizde kullandığımız ilaçların büyük bir kısmının patenti yabancı ülke şirketlerine ait olup ham maddelerin de çoğu yabancı ülkelerden ithal edilmektedir. Bu nedenle gereksiz ilaç tüketimi ülke dışına fazladan para çıkması anlamına gelir. Bu durum ülke ekonomisine önemli zararlar verir. Ülkemizdeki insan nüfusunu ve buna bağlı olarak tüketilen ilaçları göz önüne alacak olursak ülke ekonomisinin bu olumsuz durumdan ne kadar etkileneceğini daha iyi anlayabiliriz. Vatanseverlik, her alanda üzerinde yaşadığımız ülkenin çıkarlarını korumak anlamına gelir. Bunu da dikkate alarak gereksiz ilaç kullanımından sakınmamız gerekir.

İlaçların olumsuz şekilde kullanılması çevreye de zarar verir. Çünkü gereksiz yere fazladan kullanılan ilaçlar daha fazla ilaç üretimi anlamına gelir. Üretimin artması, çevreye daha çok atık madde bırakılması ve çevre kirliliği oluşması sonucunu doğurur. Hepimiz aynı çevrede yaşadığımıza göre çevreyi korumamız hem kendimizi hem de toplumu önemsediğimizi gösterir. Çevrenin bize verdiklerine karşı vefalı olup onu korumalıyız.

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Sabun ve deterjan, temizleme işlemini nasıl gerçekleştirir? Açıklayınız.

2. Sabun ve deterjan dışında hangi temizlik maddeleri vardır?

3. Kireç kaymağı nedir?

4. Kişisel temizlikte kullanılan temizlik maddelerinin fayda ve zararları nelerdir?

5. Mer, monomer ve polimer nedir?

6. Polimerleşme nasıl oluşur? Açıklayınız.

7. Kauçuk, polietilen, polietilen teraftalat, kevlar, polivinil klorür, politetraflor eten ve polistiren polimerlerinin kullanım alanlarına örnekler veriniz.

8. Polimer maddelerin olumlu ve olumsuz özellikleri nelerdir?

9. İçerisinde polimer malzeme kullanılan oyuncak ve tekstil ürünlerinin zararları neler olabilir?

10. Polimer, kâğıt, cam ve metal malzemelerin geri dönüşümünün ülke ekonomisine katkısını açıklayınız.

11. Parfüm, saç boyası, kalıcı dövme boyası ve jöle gibi kozmetiklerde bulunabilecek zararlı maddeler sağlığımıza hangi olumsuz etkilerde bulunabilir?

12. Katı formdaki ilaçların temel özelliklerini açıklayınız.

13. Sıvı formdaki ilaçların temel özelliklerini açıklayınız.

14. Yarı katı formdaki ilaçların temel özelliklerini açıklayınız.

15. Yanlış ve gereksiz ilaç kullanımının zararları nelerdir?



2. Bölüm: GIDALAR

Hazırlık

- Hazır gıdalar kullanılırken nelere dikkat edilmelidir?
- Hazır gıdalarda hangi katkı maddeleri bulunur?
- Yenilebilir yağ türleri nelerdir?

Günlük hayatımızda pek çoğumuz genellikle yoğun bir tempo içinde bulunuyoruz. Bu yoğun tempo içinde her zaman istediğimiz gibi beslenemeyebiliriz. Bu durumda hazır gıdalar yardımımıza koşar. Bir doğal gıdayı ne kadar zaman bozulmadan koruyabilirsiniz? Çok uzun değil. Oysa hazır gıdalar çok uzun süre saklanabilir. Bunlar hep hazır gıdaların faydalı özellikleridir. Fakat bunların yanında hazır gıdalar sağlığa zarar da verebilir. Bunun nelere bağlı olduğunu bu bölümümüzde inceleyeceğiz. Bu bölümümüzde ayrıca yenilebilir yağ türlerini de ayrıntısıyla öğreneceğiz.

4.2.1. Hazır Gıdaları Seçerken ve Tüketirken Dikkat edilmesi Gerekenler

Birtakım işlemlerden geçirilen, katkı maddeleri içeren gıdalara **hazır gıda** denir. Hazır gıdalar üretilirken uygulanan işlemler ve kullanılan katkı maddeleri, gıdanın daha uzun ömürlü ve tüketime hazır özelliklerde olmasını sağlar. Bu sayede hazır gıdalar, doğal gıdalara göre daha uzun süre raflarda kalır ve istediğimiz zaman tüketime hazır olur. Bu durum bizim hayatımızı kolaylaştıran bir unsurdur. Fakat bunun yanında -içerdikleri katkı maddelerine bağlı olarak- hazır gıdalar sağlığımızı bozucu etkiler de yapabilir.

Hazır gıdaları doğal gıdalardan ayıran katkı maddelerinin özelliklerini ve etkilerini inceleyelim.

Bilelim

Bakteri, küf, maya gibi oluşumlar gıdanın bozulmasına neden olur.

Koruyucular

Hazır gıdaları doğal gıdalardan avantajlı yapan özelliklerden biri hazır gıdaların raf ömrünün uzun olmasıdır. Hazır gıdaların raf ömrünün uzun olması için mümkün olduğunca geç bozulması gerekir. Bunun için koruyucu maddeler kullanılır.

Koruyucu maddeler, gıdaların bozulmasına neden olan mikroorganizmaların oluşmasına ve çoğalmasına olanak tanımayarak gıdanın raflarda daha uzun süre kalmasını sağlar.

Renklendiriciler

Hazır gıdalardan bazılarının (özellikle salam ve sosis) üretilmesi sırasında gıdanın renginde değişimler meydana gelir. Gıdanın eski rengine kavuşmasını ve daha güzel görünmesini sağlamak için kullanılan renklendirici maddelere **gıda boyası** denir **(Resim 4.2.1)**. Renklendirici olarak da adlandırılan bu maddeler doğal ya da yapay maddelerden elde edilir ve çoğunlukla şekerleme, sakız, salam, sosis, dondurma gibi hazır gıdalarda kullanılır **(Resim 4.2.2)**.



Resim 4.2.1: Gıda boyaları



Resim 4.2.2: *Şekerlemelerde renklendiriciler kullanılır.*

Emülsiyonlaştırıcılar (Emülgatörler)

Hazır gıdalardan bazılarının üretiminde kullanılan maddeler birbiri içinde homojen karışamaz. Gıdanın homojen yapıda olmaması gıdanın hem tadını etkiler hem de görüntüsünün kötü olmasına neden olur. Bu olumsuzluklar gıdanın kalitesini düşürür. Bunu gidermek için emülsiyonlaştırıcı maddeler kullanılır. **Emülgatör** olarak da adlandırılan bu maddeler, hazır gıdanın içindeki maddelerin birbiriyle daha iyi etkileşip homojen karışım oluşmasını sağlar.

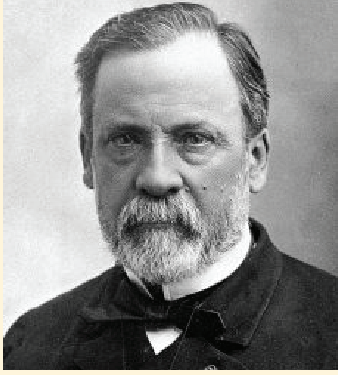
Bilelim

Emülgatörler özellikle çikolata, hazır çorba gibi gıdalarda kullanılır.

Tatlandırıcılar

Hazır gıdalardan bazılarının tadı, üretim aşamasında kullanılan işlemler sırasında azalır. Gıdaların bu azalan tadını eski durumuna getirmek ve gıdaları tatlandırmak için kullanılan gıda katkı maddeleri tatlandırıcı olarak adlandırılır.

Tatlandırıcılar şekerleme, sakız, çikolata, dondurma, bisküvi, gazlı içecek, hazır çorba, cips, köfte gibi pek çok hazır gıdada kullanılmaktadır.



Resim 4.2.3: Pastörizasyon yöntemini bulan Louis Pasteur (1822-1895)

Bilelim

Pastörizasyon, besinlerdeki mikrobik büyümeyi yavaşlatır fakat patojen mikroorganizmaları tamamen yok etmez. Pastörizasyonun amacı kullanma tarihine kadar, pastörize ürünün içinde yaşayan patojen sayısını, hastalığa neden olmayacak şekilde azaltmaktır. UHT işleminde ise sütün yapısındaki bütün mikroorganizmalar öldürülür. Ürünün raf ömrü artarken besin değeri kaybolur.

Bilelim

Gıda ambalajları üzerinde üretim tarihi “ÜT”, son kullanım tarihi "SKT" ya da “TETT” kısaltmalarıyla yazılabilmektedir. TETT, “tavsiye edilen tüketim tarihi” ifadesinin kısaltmasıdır.

Hazır gıdaların uzun ömürlü olması için hangi yaygın yöntemler uygulanır?

Hazır gıdaların uzun ömürlü olması için koruyucu maddeler kullanılır fakat bu koruyucuların dışında pastörizasyon işlemi de uygulanarak gıdaların raf ömrü uzatılmaktadır.

Pastörizasyon

Özellikle süt ve süt ürünlerine uygulanan pastörizasyon işleminde amaç standart miktarları aşan zararlı mikroorganizmaların sayısını standartların belirlediği miktara indirmektir. Louis Pasteur (Lui Pastör) (1822-1895) **(Resim 4.2.3)** tarafından bulunan Pastörizasyon işleminde gıdanın sıcaklığı hızlı bir şekilde artırılıp düşürülür. Bu ısıl değişime dayanıklı olmayan mikroorganizmalar ölür. Bazı pastörizasyon işlemlerinde 72°C’ta 15 saniye, bazılarında 63°C’ta 30 dakika işlem yapılır.

UHT yöntemi

Hazır gıdalarda bulunan mikroorganizma sayısını pastörizasyon işlemindekinden daha fazla azaltmak için sıcaklık çok daha yüksek değere çıkarılıp daha hızlı bir şekilde düşürülür. Bu yöntem, Ultra High Temperature (ultra hay tempırçır) ve kısaca UHT olarak ifade edilir.

UHT yönteminde 140-150°C sıcaklıkta 1-2 saniye işlem yapılır. Gıda, bu kadar yüksek sıcaklıkta çok kısa sürede ısıtılıp tekrar soğutulduğu için gıdadaki çok sayıda mikroorganizma ölür. Daha sonra gıda ambalajlanarak tüketime sunulur.

Hazır Gıda Etiketlerindeki Üretim ve Son Kullanım Tarihlerinin Önemi Nedir?

Hazır gıdaların ambalajları üzerinde bulunan etiketlerde ürüne ait tüm bilgiler bulunur. Bu bilgilerde gıdanın üretildiği yer, üretimi yapan firmanın adı, saklama koşulları, besin değerleri, içerdiği maddeler ve bunlarla birlikte üretim ve son kullanım tarihleri yazar **(Resim 4.2.4)**. Gıdanın üretildiği yer ve üretimi yapan firmanın adı belki ilgimizi çekmeyebilir ama diğer bilgileri mutlaka inceleyip dikkate almalıyız. Çünkü önerilen saklama koşullarına uyulmadığı takdirde gıda, belirtilen tarihten daha önce bozulur.



Resim 4.2.4: *Bir gıda ambalajındaki üretim ve son kullanım tarihleri*

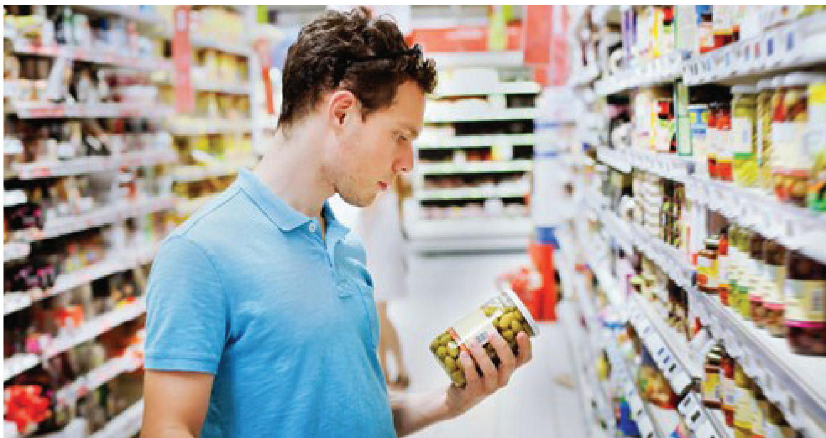
Gıdanın içerdiği katkı maddelerinin neler olduğunu bilmek gıdanın zararlı olup olmadığı hakkında bilgi verir **(Resim 4.2.5)**. Bazı ürün etiketlerinde alerjen madde uyarısı da bulunur. Eğer alerjik bir rahatsızlık söz konusuysa bu etiket dikkate alınmalıdır. Bu durumlarda o gıdadan tüketmemek gerekir.



Resim 4.2.5: *Bazı gıdaların ambalajlarında uyarılar bulunmaktadır.*

Üretim ve son kullanım tarihleri son derece önemlidir. Üretilen her gıdanın bir bozulma süresi vardır. Bu süreden sonra gıda mikroorganizmalar tarafından bozulduğu için artık tüketilmemelidir. Son kullanım tarihi geçmiş gıdaların kullanılması durumunda ciddi rahatsızlıklar ve zehirlenmeler meydana gelebilir. Bu yüzden mutlaka hazır gıdaların son kullanım tarihine bakılmalıdır. Üretim tarihi ise gıdanın ne kadar zaman önce üretildiğini gösterir. Bu tarihe bakarak gıdanın ne kadar taze olduğunu anlayabiliriz.

Görüldüğü gibi hazır gıdaların ambalajlarında bulunan etiketlerdeki bilgiler son derece önemlidir. Bunun için hazır gıdaları satın almadan önce mutlaka etiketlerindeki bilgileri okumalıyız **(Resim 4.2.6)**.



Resim 4.2.6: *Hazır gıdaları satın almadan önce mutlaka etiketlerini okumalıyız.*

Okuma Parçası

LESİTİN

Lesitin; glikolipid, trigliserid ve fosfolipitlerden oluşan bir karışımdır. Doğal bir yüzey aktif madde olmasına karşın ilaç ve gıda sanayisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. İnsanda hücre zarını oluşturan yapı taşlarından biri olan lesitin bu özelliğinden dolayı insanlar için gerekli bir maddedir.



İnsan vücudu tarafından üretilebildiği gibi dışarıdan besinler yoluyla da alınabilmektedir. Yumurta sarısında ve soya fasulyesinde bolca lesitin bulunur.

Yağda çözünen vitaminlerin vücut tarafından emilimini kolaylaştıran ve kolesterolü dengede tutmaya yardım eden bu madde, gıda sanayisinde hazır gıdaların hazırlanmasında emülgatör görevi görür. Emülgatörler, heterojen bir karışımda birbirine karışmayan iki maddenin birbiri içinde iyi bir şekilde dağılarak, homojenliğe yakın bir yapı kazanmalarına yardımcı olan maddelerdir. Hazır gıdaların çoğunda homojenizasyon için çeşitli emülgatörler kullanılır. Bunlardan biri de lesitindir.



Lesitin özellikle çikolata, fındık ezmesi, mayonez, şekerleme gibi gıda ürünlerinde yaygın olarak kullanılır. Lesitin, bu gıdaların hazırlama aşamasında oluşturulan karışıma katılarak birbiri içinde çözünmeyen maddelerin birbiri içinde iyi karışmasını sağlar. Bu sayede topaklanma önlenir ve gıda ürünü kullanıma hazır hâle getirilmiş olur.

https://www.medicalnewstoday.com/articles/319260.php

Genel Ağ adresinden yararlanılarak düzenlenmiştir.

Koruyucular, Renklendiriciler ve Tatlandırıcıların Sağlık Üzerindeki Etkileri

Hazır gıdalara katılan koruyucu, renklendirici ve tatlandırıcı maddeler her ne kadar hazır gıdaya iyi özellikler kazandırsa da aşırı tüketimleri sonucu bazı rahatsızlıklar ortaya çıkabilmektedir.

Koruyucu olarak genellikle benzoik asit, sorbik asit, propiyonik asit, nitrit, nitrat gibi maddeler kullanılmaktadır. Bu maddelerin vücuda fazla miktarda alınması zamanla kansere neden olabilmektedir.

Renklendirici olarak kullanılan maddeler kanser, solunum yolları rahatsızlıkları, tümör oluşumu, hiperaktivite gibi olumsuz durumlar meydana getirebilmektedir.

Yapay tatlandırıcı maddeler de kanser, alerji, sindirim sistemi hastalıkları, zehirlenme gibi rahatsızlıklar oluşturabilmektedir.

Okuma Parçası

HAZIR GIDA ETİKETLERİNDEKİ KODLAR NE ANLAMA GELİYOR?

Çikolatadan bisküviye, gazlı içeceklerden pudinge ve et ürünlerine kadar çok farklı çeşitte ve sayıda hazır gıda bulunmaktadır. Bunlardan bazıları benzer bazılarıysa farklı katkı maddeleri içerir. Hazır gıdalar için kullanılan katkı maddeleri renklendiriciler, koruyucular, antioksidanlar, emülsiyonlaştırıcılar ve stabilizatörler, asit-baz sağlayıcılar, tatlandırıcılar ve koku vericiler geniş amaçlı kullanılanlar olarak sıralanabilir. Bazı etiketlerde bu katkı maddelerinin adları, bazılarında ise kodları yazılır. Çoğumuz bunları görürüz ancak bu kodların hangi tür maddeye ait olduğunu bilmeyiz. Hazır gıdalar için kullanılan katkı maddelerinin kodları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu kodlardaki E harfi “European” kelimesinin baş harfini, sayının ilk rakamı katkı maddesinin ait olduğu sınıfı, son iki rakam kullanılan katkı maddesinin hangi bileşik olduğunu ifade eder.

Katkı Maddesi	Kod Aralığı
Renklendiriciler	E 100-199
Koruyucular	E 200-297
Antioksidanlar	E 300-321
Emülsiyonlaştırıcılar ve stabilizatörler	E 322-500
Asit-baz sağlayıcılar	E 500-578
Tatlandırıcılar ve koku vericiler	E 620-637
Geniş amaçlı kullanılanlar	E 900-927

www.halalcertifiering.se/halal-e-nummer.pdf
Genel Ağ adresinden yararlanılarak düzenlenmiştir.

4.2.2. Yenilebilir Yağ Türleri

Yenilebilir yağlar, neredeyse her mutfağın olmazsa olmaz gıda maddelerinden biridir. Az da olsa her yemekte yağ kullanılır. Yağlar, katı ve sıvı olmak üzere iki türe ayrılır. Bu yağ türlerinin birbirinden farklı özellikleri vardır. Pişirilecek yemeklerde de genellikle bu özelliklere göre yağ tercihi yapılır. Yenilebilir yağ türlerinin özelliklerini inceleyerek yağları daha iyi tanıyalım.

Katı Yağlar

Katı yağları, tereyağı ve margarin olarak ikiye ayırmak mümkündür. Tereyağı, sütün belli süre çalkalanması sonucu elde edilen hayvansal kaynaklı yağ türüdür **(Resim 4.2.7)**. Bileşiminde protein de bulunan tereyağının **(Resim 4.2.8)** kendisine özgü kokusu vardır ve besin değeri yüksektir.



Resim 4.2.8: Tereyağından yapılmış heykeller



Resim 4.2.7: *Tereyağı*

Margarinler, tereyağından çok daha farklı bir yağ türüdür. Tereyağı sütten elde edilen doğal bir yağ türüdür. Margarin ise süt, katı yağ ve bazı katkı maddelerinin birtakım işlemlerden geçirilmesiyle elde edilir **(Resim 4.2.9)**.



Resim 4.2.9: *Margarin*

Margarinler elde edilirken önce bitkisel kaynaklı sıvı yağlara hidrojenlendirme işlemi yapılarak katı yağ oluşturulur. Oluşturulan bu katı yağa süt ve bazı katkı maddeleri katılıp koku giderme ve ağartma gibi işlemler de uygulandıktan sonra margarin elde edilir.

Sıvı Yağlar

Sıvı yağlar, yağlı tohumlu bitkilerden elde edilen ve doymamış yağ asidi oranı yüksek olan yağlardır. Pek çok bitkiden yağ elde edilip farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bunlar içinde mutfaklarda en çok kullanılanları inceleyelim.

Zeytinyağı

Zeytinin preslenip yağının çıkarılmasıyla elde edilen yağ türüdür. Zeytinyağı herhangi bir işlemden geçirilmeden ya da rafine edilerek kullanılabilir. Özellikle E vitamini açısından zengin olan zeytinyağının doymamış yağ oranı yüksektir. Bu nedenle kalp sağlığının korunması açısından diğer yağlara göre daha çok tercih edilmesi gereken yağlardan biridir **(Resim 4.2.10)**.



Resim 4.2.10: *Zeytinyağı*

Ayçiçeği Yağı

Ayçiçeği çekirdeklerinin preslenmesi sonucu ele geçen yağın rafine edilmesiyle elde edilen yağa **ayçiçeği yağı** denir **(Resim 4.2.11)**. Salatalarda, kızartmalarda, sulu yemeklerde yaygın olarak kullanılan bir yağ olan ayçiçeği yağı, vitamin ve mineraller açısından çok zengin değildir.



Resim 4.2.11: *Ayçiçeği yağı*

Mısır Özü Yağı

Mısır özü yağı, mısır bitkisinin yağlı tohumlarının (yenen tanelerinin) preslenmesiyle çıkan yağın birtakım işlemlerden geçirilmesi sonucu elde edilen yağdır **(Resim 4.2.12)**. Mısır özü yağının besin değeri ayçiçeği yağına göre daha yüksektir.



Resim 4.2.12: *Mısır özü yağı*

Fındık Yağı

Fındığın preslenmesiyle -diğer yağlı tohumlu bitkilerde olduğu gibi- elde edilen yağa **fındık yağı** denir **(Resim 4.2.13)**. Fındık yağı, herhangi bir işlemden geçirilmeden de kullanılabilir. Eğer elde edilen yağın istenmeyen özellikleri varsa bu durumda fındık yağı rafine edilir. Özellikle kızartmalarda kullanılan fındık yağının besin değeri yüksektir.



Resim 4.2.13: *Fındık yağı*

Yağ Endüstrisinde Kullanılan Kavramlar

Yağlı tohumlu bitkilerin tohumlarının preslenmesiyle elde edilen yağlar, özelliklerine göre ya hiçbir işlemden geçirilmeden ya da rafine edilerek tüketime sunulur. Yapılan işlemlere göre farklı yağ çeşitleri elde edilir. Bunları inceleyelim.

Sızma Yağ

Yağlı tohumların preslenmesiyle elde edilen ve herhangi bir işlemden geçirilmeden ambalajlanarak tüketime sunulan yağa **sızma yağ** denir. Sızma yağ, soğuk ya da sıcak yöntemlerle yağın özelliklerinde hiçbir değişim olmadan elde edilebilmektedir **(Resim 4.2.14)**.


Resim 4.2.14: Geleneksel yöntemlerle sızma zeytinyağının elde edilmesi

Rafine Yağ

Tohumlardan preslenerek çıkarılan bu yağın renk, koku, asitlik derecesi gibi özelliklerinin iyileştirilmesi için yağa rafinasyon işlemi uygulanabilir. Bu işlemler sonunda elde edilen yağ **rafine yağ** adını alır. Rafine yağın besin değeri sızma yağınkine göre daha düşüktür.

Bilelim

Yağların özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla uygulanan işlemler bütününe **rafinasyon** denir.

Riviera Yağ

Sızma yağ ile rafine yağın belli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen yağa **riviera yağ** denir. Riviera yağ, sızma yağ ile rafine yağın kalitelerinin arasında bir kaliteye sahiptir.

Vinterize Yağ

Yağlarda bulunan bazı maddeler soğuk ortamda katılaşarak yağda bulanıklığa neden olur. Bunun önlenmesi için bu maddeler yağdan uzaklaştırılır **(Resim 4.2.15)**. Bu tür yağlara **vinterize yağ** adı verilir. Vinterizasyon işleminden sonra yağ, kış koşullarına hazırlanmış olur.


Resim 4.2.15: Vinterizasyon işlemi sonucunda yağın bulanıklaşması önlenir.

Yenilebilir Yağların Yanlış Kullanımının Sağlık Üzerindeki Etkileri

Sağlıklı beslenme için yağ, karbonhidrat ve protein türü besinlerden dengeli bir şekilde tüketilmesi gerekir. Yağlar, insan vücudundaki bazı biyokimyasal olaylarda rol oynamasının yanı sıra yüksek enerji kapasitesine de sahiptir. Vücut için gerekli besin maddelerindendir ancak yanlış kullanılmaları sağlık üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir.

Yağların gereğinden fazla kullanılması şişmanlık, damar tıkanıklığı, karaciğer yağlanması, kalp hastalıkları gibi olumsuz durumlara yol açabilir. Bu yüzden tüketilen gıdalardaki yağ miktarına dikkat edilmelidir.

Kızartma yağlarının tekrar kullanılması sağlık açısından çok tehlikelidir. Çünkü yağların belli süre yüksek ısıya maruz kalması sonucu kanserojen maddeler oluşur. Bu maddeler vücuda alındığında vücutta gerçekleşen tepkimeler sonucu açığa çıkan başka maddeler bağışıklık sistemine zarar vererek kanser ya da daha değişik hastalıkların oluşmasına neden olur. Kızartmalarda kullanılan yağların ikinci kez

kullanılması uygun değildir. Hem bu nedenlerden hem de yağ israfının önüne geçmek için kızartma yapılacağı zaman kızartmaya yetecek en az miktarda yağ kullanılmalı, kızartma yapıldıktan sonra bu yağ ikinci kez kullanılmamalıdır.

1. Örnek

Ayşe, kimya dersinde yağ türlerini öğrenir ve öğrendikleri çok ilgisini çeker. Çünkü yağsız bir yemek düşünememektedir. Ayşe öğrendiklerini tam kavrayıp kavramadığını anlamak için okul çıkışı markete gider ve burada yağ reyonundaki yağları incelemeye başlar. Yaptığı incelemeler sırasında Ayşe kendisine şu soruları sorar:

1. Vinterize zeytinyağı buzdolabına koyulursa yağda bulanıklaşma görülür mü?

2. Sızma yağ niçin daha pahalıdır?

3. Acaba margarinde mi yoksa mısır özü yağında mı daha çok doymamış yağ asidi bulunur?

4. Tereyağı ve sızma zeytinyağı doğal yağlar mıdır?

Ayşe'nin sorularının cevapları nelerdir?

1. Çözüm

1. Vinterize yağ üretilirken yağın içindeki bulanıklaşmaya neden olabilecek maddeler uzaklaştırılır. Bu yüzden vinterize yağlar buzdolabında bulanıklaşmaz.

2. Sızma yağ, tohumların preslenmesiyle elde edilip ambalajlanır. Diğer sıvı yağlara ise başka işlemler uygulandığı için kaliteleri biraz düşer. Bu yüzden sızma yağ daha pahalıdır.

3. Margarin üretilirken sıvı yağ hidrojenlendirilerek doymuş hâle getirilir. Mısır özü yağında ise böyle bir durum yoktur. Sıvı yağlarda doymamış yağ asitleri bulunur. Öyleyse mısır özü yağında daha fazla doymamış yağ asidi bulunur.

4. Tereyağı sütten fiziksel yollarla elde edilir ve tereyağının içine herhangi bir madde katılmaz. Sızma zeytinyağı zeytinin preslenmesiyle elde edilir ve bunun da içine herhangi bir madde katılmaz. Dolayısıyla bu iki yağ türü de doğaldır.

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Hazır gıdaların doğal gıdalardan farkları nelerdir?

2. Hazır gıdalara emülsiyonlaştırıcı maddeler hangi amaçla katılır?

3. Hazır gıdalara hangi katkı maddeleri katılır?

4. Hazır gıdaların raf ömrünü uzatmak için ne gibi yöntemler uygulanır?

5. Pastörizasyon nedir? Açıklayınız.

6. Pastörizasyon ile UHT yöntemleri arasındaki farklar nelerdir?

7. Hazır gıda etiketlerindeki üretim ve son kullanım tarihlerinin önemi nedir?

8. Koruyucu, renklendirici ve tatlandırıcı maddelerin sağlık üzerindeki etkileri nelerdir?

9. Tereyağı ve margarin arasındaki farklar nelerdir?

10. Sıvı yağlar nasıl elde edilir?

11. Zeytinyağı, ayçiçeği yağı, mısır özü yağı ve fındık yağının özellikleri nelerdir?

12. Sızma, rafine, riviera ve vinterize yağ nasıl elde edilir?

13. Yenilebilir yağların yanlış kullanımının sağlık üzerindeki etkileri nelerdir?

Okuma Parçası

SAĞLIĞIMIZ İÇİN BİR TEHLİKE: TRANS YAĞLAR

Yağlar, hayatımızın vazgeçilmez besin kaynaklarından biridir. Yediğimiz besinlerin çoğunda az ya da çok miktarda yağ bulunmaktadır. Yağlar, vücudumuzun ihtiyacı kadar alındığında son derece yararlı olduğu hâlde fazlası alındığında vücuda olumsuz etkiler yapmaktadır. Bu yüzden bir insanın günlük yağ alımı enerji ihtiyacının yaklaşık %30'u kadar olmalıdır. Alınan doymuş yağ oranı ise günlük enerji ihtiyacının en fazla %7'si kadar olmalıdır. Özellikle hazır gıdalarda bulunan trans yağlar, kalp ve damar sağlığı açısından son derece zararlı maddelerdir.

Sıvı yağlara uygulanan işlemler sonucunda ortaya çıkan trans yağlar margarin, cips, kızarmış tavuk ve patates, kraker ve pasta gibi pek çok gıda ürününde bulunmaktadır.



Bu gıda ürünlerinden kraker, bisküvi ve pastalarda %40, kızarmış patateste %8, cipslerde %5, margarinlerde yaklaşık %17 oranında trans yağ bulunmaktadır. Bu yüzden bu ve benzeri gıdaların tüketilme miktarlarına dikkat edilmelidir.

Günlük enerji ihtiyacını karşılamak için alınması gereken yağların çoğunluğunun zeytinyağı ve fındık yağı gibi doymamış yağlardan, çok azının ise margarin gibi doymuş yağlardan olması gerekir. Bu takdirde yağ kullanımının sağlık açısından bir zararı olmayacaktır.

Trans yağ içermeyen ve doymuş yağ oranı düşük olan yumuşak margarinler tercih edilmelidir. Peki, market raflarından aldığımız bu ürünleri nasıl tanıyacağız?



Trans yağların zararlarının son zamanlarda daha iyi anlaşılmasıyla birlikte hazır gıdaların bir bölümünde trans yağ kullanılmamaya başlandı. Bu ürünlerin ambalajlarında bunu belirtmek için "Trans yağ yoktur!" gibi yazılar içeren etiketler bulunmaktadır.

Bilinçli ve sağlığına dikkat eden bir tüketici olarak satın alacağımız ambalajlı gıdalarda bu etikete dikkat etmeliyiz.

www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/fats/trans-fat
Genel Ağ adresinden yararlanılarak düzenlenmiştir.

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ

A) Aşağıda verilen ifadeleri okuyunuz ve ifadelerin doğru ya da yanlış olma nedenlerini kutucuklara yazınız.

1. Sabun moleküllerinde polar ve apolar gruplar bulunur.

2. Deterjan molekülündeki hidrofob kısımlar suyla etkileşir.

3. Sabunun kirleri temizlemesi fiziksel bir olaydır.

4. Çamaşır suyu, kirleri yükseltgeyerek temizleme gerçekleştirir.

5. Kireç kaymağı dezenfektan etki gösteren bir maddedir.

6. Polimerler birleşerek monomerleri oluşturur.

7. Hiçbir polimer malzemenin geri dönüşümü yoktur.

8. Kozmetiklerin yanlış kullanımı sağlığa zarar verebilir.

9. Katı formdaki ilaçlar farklı maddelerle kaplı olabilir.

10. Sıvı formdaki ilaçlar sadece damar yoluyla vücuda verilir.

11. Yağlı tohumların preslenmesiyle elde edilen ve herhangi bir işleme uğramayan yağlara vinterize yağ denir.

12. Sızma yağ, rafine yağa göre daha kaliteli bir yağ türüdür.

B) Aşağıda verilen ifadelerdeki noktalı yerleri, kutucuklarda verilen kelimelerden uygun olanı seçerek doldurunuz.

kızartmalarda	homojen	riviera	doğal
bulanıklaşma	düşük	doğal	makine
PET	yarı katı	kapsül	zararlı

1. Koruyucusu jelatinden yapılmış ilaçlara .... adı verilir.

2. Merhemler .... formdaki ilaçlardır.

3. Saç boyaları sağlığa .... olabilir.

4. Polimer maddelerin çoğu .... maddelere göre daha ucuzdur.

5. Teflon, ... parçalarında kullanılabilir.

6. Su şişelerinin yapımında .... polimeri kullanılır.

7. Emülsiyonlaştırıcı maddeler hazır gıdaları .... yapıya ulaştırmak için kullanılır.

8. Pastörizasyon yönteminde UHT yöntemine göre daha .... sıcaklık uygulanır.

9. Tereyağı .... bir yağ türüdür.

10. Sızma yağ ile rafine yağın karıştırılması sonucu .... yağ elde edilir.

11. Sızma yağda soğuk ortamda .... olur.

12. Sıvı yağlar .... tekrar kullanılamaz.

C) Aşağıdaki metni okuyunuz ve yönergeye göre soruyu cevaplandırınız.

Kimya öğretmeni Ali Bey, öğrencilerine "Kimya Her Yerde" ünitesi içinde yer alan "İlaçlar" konusunu anlatırken ilaçların öneminden ve özelliklerinden bahsetmiştir. Ali Bey ayrıca ilaçların katı, sıvı ve yarı katı gibi farklı formlarda olduğunu örneklerle anlatmış ve öğrencilerinden aşağıdaki tabloyu doldurmalarını istemiştir.

Siz de aşağıdaki tabloda verilen ilaçların hangi formda olduklarını ilgili kutucukları işaretleyerek belirtiniz.

İlaç	Katı form	Sıvı form	Yarı katı form
Draje			
Krem			
Şurup			
Ampul			
Merhem			
Kapsül			
Tablet			

Ç) Aşağıdaki metni okuyunuz ve yönergeye göre çalışmayı tamamlayınız.

Pelin, kimya dersinde polimerleri ve polimerlerin özelliklerini öğrenmiş, bunların çok kullanışlı malzemeler olduğunu fark etmiştir. Polimerlerin olumlu özelliklerinin yanında olumsuz özelliklerinin de olduğunu öğrenen Pelin, bunun üzerine polimerlerin olumlu ve olumsuz özelliklerini içeren aşağıdaki listeyi hazırlamıştır.

Aşağıdaki listeyi inceleyiniz ve Pelin'in yaptığı yorumların doğru olup olmamasına göre ilgili kutucukları işaretleyiniz.

Polimerler	Doğru	Yanlış
Dış etkilere karşı dayanıklıdırlar.		
Kimyasal maddelerden çabuk etkilenirler.		
Sağlık alanında kullanılabilirler.		
Çevre kirliliği yaratırlar.		
Ormanların tahrip olmasına neden olurlar.		
Ulaşım araçlarında kullanılamazlar.		
Gıdaların ambalajlanmasında kullanılanları uygunsuz koşullarda gıdanın içine karışabilir.		
İç yapı malzemesi olarak kullanılanlardan bazıları sağlığa zararlı olabilir.		

D) **Aşağıdaki tabloda bazı polimerler ve bu polimerlerin kullanım alanları karışık olarak verilmiştir. Verilen polimerleri ve kullanım alanlarını birbirleriyle doğru eşleştiriniz (Örneğin, 1-e gibi).**

Polimer	Kullanım alanına örnek	Eşleştirme
1. Kauçuk	a. Şampuan kutusu	
2. Polietilen	b. Pencere doğraması	
3. Polietilen tereftalat	c. Sızdırmaz yalıtkan bant	
4. Kevlar	ç. Su şişesi	
5. Polivinil klorür	d. Taşıt lastikleri	
6. Politetraflor eten	e. Bina yalıtım malzemesi	
7. Polistiren	f. Zırhlı araç gövdesi	

E) **Aşağıdaki metni okuyunuz ve ilgili yönergeye göre çalışmayı tamamlayınız.**

Yaşamımızı devam ettirebilmemiz için beslenmeye ve dolayısıyla da gıdalara ihtiyacımız vardır. Her gün birkaç öğünde ve hatta bu öğünlerin arasında tükettiğimiz gıdalarla besleniyoruz. Beslenmemiz sırasında soframızda doğal ya da hazır gıdalardan belli miktarlarda bulunmaktadır. Eğer yemek yapmaya ya da masada oturup yemek yemeye vaktimiz yoksa bu durumda hazır gıdaları tercih edebiliyoruz. Her ne kadar hazır gıdaların içerdikleri katkı maddelerinin sağlığa olumsuz etkileri bulunsa da bu katkı maddelerinden her birinin gıda içinde bir görevi vardır. Koruyucular olmasaydı gıdalar raflarda çok uzun süre kalamadan bozulur. Tatlandırıcılar ve renklendiriciler ise gıdaların tatlarının ve görünümlerinin iyileştirilmesini sağlar. Hiçbirimiz topak topak olmuş bir çikolatayı yemek istemeyiz. Bu durumda da emülsiyonlaştırıcılar devreye girer. Tüm bunların sonucunda hazır gıdalar raflardaki yerini alır. Sütten yalnızca fiziksel yöntemlerle elde edilen tereyağı gibi gıdaların doğallığı da hiçbir hazır gıdada yoktur.

Yukarıda verilen metne göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Hazır gıdalarda ne gibi katkı maddeleri kullanılır?

2. Hazır gıdalara katılan koruyucuların olmaması nasıl bir olumsuz duruma neden olur?

3. Hazır gıdalardaki katkı maddelerinin zararı var mıdır?

4. Tereyağı niçin doğal bir üründür?

F) Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırınız.

1. Sabun ve deterjanla ilgili olarak verilen,

I. Hidrofil ve hidrofob gruplar içerirler.

II. Kirleri fiziksel yolla temizlerler.

III. Sadece polar gruplar içerirler.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Temizlik maddelerinden biri olan çamaşır suyuyla ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Sistematik adı sodyum hipoklorittir.

B) Kirlerin yapısında kimyasal değişim gerçekleştirir.

C) Başka temizlik maddeleriyle karıştırıldığında zehirli gazların çıkmasına neden olabilir.

D) $Ca(ClO)_2$ formülüne sahiptir.

E) Temizleme özelliği sabunlarınkinden farklıdır.

3. Polimer maddelerle ilgili olarak verilen,

I. Aynı ya da farklı monomerlerden oluşabilirler.

II. Kimyasal etkilere karşı dayanıklıdırlar.

III. Sağlık alanında kullanılabilirler.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Kozmetiklerle ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Saç boyalarında kullanılan hidrojen peroksit, yanlış kullanımlar sonucu saçta dökülmelere neden olabilir.

B) Kalıcı dövmeler bulaşıcı hastalıklara neden olabilir.

C) Saç jöleleri yapay reçinelerden elde edilir.

D) Saç jölelerinde kanserojen etki yapabilen formaldehit bulunmaktadır.

E) Parfümde sağlığa zararlı bir kimyasal madde yoktur.

5. **Polimerlerin kullanım alanlarıyla ilgili olarak verilen,**

I. Kevlar, mutfak malzemelerinin yapımında kullanılır.

II. Polivinil klorür, otomobil lastiklerinde kullanılır.

III. Polistiren, plastik bardak yapımında kullanılır.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

6. İlaçlar farklı formlarda hazırlanarak farklı ihtiyaçlara göre hizmete sunulur. **İlaçların bu farklı formlarıyla ilgili verilen,**

I. Katı formdaki ilaçların bazıları sıkıştırılmış, bazıları bir koruyucu içinde toz hâlde bulunur.

II. Şurupların içinde tatlandırıcı bulunur.

III. Merhem türü ilaçların dağıtıcı maddesi sudur.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. I. Katkı maddesi içerirler.

II. Uzun süre bozulmadan kalabilirler.

III. Sağlığa zararlı etkileri yoktur.

Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğal gıdaların özelliklerinden değildir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Özellikle hazır satılan süt ve süt ürünleri için uygulanan pastörizasyon işlemiyle ilgili,**

I. Zararlı mikroorganizmaların azalmasını sağlar.

II. 100°C'un çok üzerindeki sıcaklıklarda çalışılır.

III. Gıdaların azalan tadının tekrar eski hâline gelmesini sağlar.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Mutfaklarda yaygın olarak kullanılan margarinlerle ilgili,

I. Doğal yağ türüdür.

II. Katkı maddeleri içerirler.

III. Üretim aşamalarından birinde sıvı yağa hidrojenlendirme yapılır.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

10. Riviera yağlarla ilgili olarak verilen,

I. Hiçbir sıcaklıkta bulanıklaşmaz.

II. Sızma yağlardan daha kaliteli bir yağ türüdür.

III. Sızma ve rafine yağın karıştırılmasıyla elde edilir.

yargılarından hangisi ya da hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

11. Katı formdaki ilaçlarla ilgili verilen,

I. Farklı şekillerde olabilirler.

II. Üzerlerinde şeker kaplama olanları draje olarak adlandırılır.

III. Bazıları koruyucu bir kap içinde bulunur.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. I. Kireç kaymağı temizlik amacıyla kullanılabilir.

II. Sabun ve çamaşır suyu kirleri aynı şekilde temizler.

III. Deterjanlar kirlerin kimyasal yapısını bozar.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

13. Sabunlarla ilgili verilen,

I. Polar ve apolar gruplar içerir.

II. Kirleri yüzeyden fiziksel olarak temizler.

III. Moleküldeki apolar gruplar kirle etkileşir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

14. I. Molekülde hidrofil grup içerme

II. Kir moleküllerinin etrafını sararak kirin yüzeyden uzaklaştırılmasını sağlama

III. Su içinde çözünebilme

Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri sabun ve deterjanların ortak özelliklerinden biridir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

15. I. Sıvı sabunlar elden kolay uzaklaştırılamaz.

II. Şampuanlar saç dökülmesine neden olabilir.

III. Katı sabunlar doğada kolay parçalanamaz.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

16. Diş macunlarının özellikleriyle ilgili verilen,

I. Florür içeren diş macunlarının uzun süre kullanılması diş renginin değişmesine neden olabilir.

II. Diş macunu ambalajları çevre kirliliğine neden olur.

III. Diş macunlarının aşırı miktarda kullanılması diş minelerinin korunmasına katkıda bulunur.

yargılarından hangisi ya da hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

17. I. Çamaşır suyu

II. Kireç kaymağı

III. Deterjan

Yukarıda verilen maddelerden hangisi ya da hangileri hijyen sağlamak için kullanılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

18. Kauçuk polimeri,

I. Otomobil lastiği

II. Ayakkabı

III. Su borusu

malzemelerinden hangisi ya da hangilerinin yapımında kullanılır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

19. Polietilen polimeriyle ilgili verilen,

I. Kısaca PET olarak ifade edilir.

II. Fiziksel etkilere karşı dayanıklıdır.

III. Uyku tulumu yapımında kullanılır.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

20. Kevlar polimeriyle ilgili verilen,

I. Yanmayan malzeme yapımında kullanılır.

II. Kurşun geçirmez özelliği vardır.

III. Pencere doğramalarının bileşiminde bulunur.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

BÖLÜM SONU UYGULAMALARI CEVAP ANAHTARI

1. ÜNİTE

1. Bölüm

1.

	Bakır (Cu) kütlesi (gram)	Oksijen (0) kütlesi (gram)	CuO kütlesi (gram)
I	16	4	20
II	6,4	1,6	8
III	240	60	300
IV	12,8	3,2	16

2. X_5Y_{12}

2. Bölüm

1. C-12 atomunun kütlesine göre hesaplanan değere bağıl atom kütlesi denir. Elementlerin 1 tane atomunun kütlesine gerçek atom kütlesi denir.

2. 0,2

3. 0,7

4. 24

5. 1,505 x 10^{23}

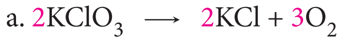
6. 160

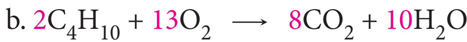
7. 14

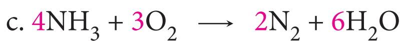
8. İzotopların atom kütleleri ve izotopların doğadaki bolluk yüzdeleri.

3. Bölüm

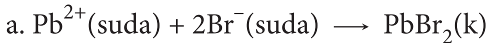
Öğrendiklerimizi Uygulayalım

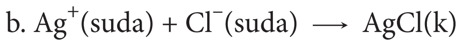

a. $2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$

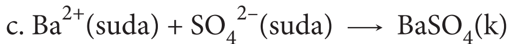

b. $2C_4H_{10} + 13O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O$


c. $4NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2N_2 + 6H_2O$

Öğrendiklerimizi Uygulayalım


a. $Pb^{2+}(suda) + 2Br^{-}(suda) \longrightarrow PbBr_2(k)$


b. $Ag^{+}(suda) + Cl^{-}(suda) \longrightarrow AgCl(k)$


c. $Ba^{2+}(suda) + SO_4^{2-}(suda) \longrightarrow BaSO_4(k)$

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Maddelerin oksijen gazıyla tepkimeye girmesiyle yanma olayı gerçekleşir.
2. Azot gazının yanması dışındaki yanma olayları ekzotermik gerçekleşir.
3. Yanma olayı oksijen gazının varlığında gerçekleştiği için yanma tepkimelerinde reaktiflerden biri mutlaka oksijen gazıdır.

4. Kimyasal tepkimelerde molekül sayısı başlangıca göre artabilir, azalabilir ya da değişmeyebilir. Bunun için kesin bir yargıda bulunulamaz.
5. Tepkime koşulları ok üzerinde ya da altında gösterilir.
6. Atomların sayısının ve türünün korunmasına dikkat edilmelidir. Eğer konu için gerekliyse tepkimedeki maddelerin fiziksel hâlleri ve tepkime koşulları da belirtilmelidir.
7. CH_4 ve O_2 reaktif, CO_2 ve H_2O ürün maddelerdir.
8. İki ya da daha fazla maddenin tek bir madde oluşturmasıyla sonuçlanan tepkimelere sentez tepkimesi denir.
9. Bir bileşik birden fazla bileşene ayrılmalıdır.
10. Yanma ve sentez.
11. Tuz ve çoğunluğunda su.
12. Çıkmaz. Örneğin NH_3 gibi susuz bazların asitlerle verdiği tepkimelerde su açığa çıkmaz.
13. Vermeyebilir. Maddenin yanma tepkimesi vermesi için oksijen gazıyla tepkimeye girebilmesi gerekir.
14. Yavaş yanmada ışık gözlenmez ve ısı algılanmaz. Hızlı yanmada ışık gözlenir ve ısı algılanır.
15. Asitler ve bazlar arasında tuz ve su oluşumuyla gerçekleşen tepkimelere nötralleşme tepkimesi denir.
16. İki tuz çözeltisinin tepkimeye girip çökelti oluşturmasıyla gerçekleşirler.
17. Çöken maddenin iyonlarına göre yazılır.

4. Bölüm

1. Tam verimli tepkimelerde tamamen harcanan madde.
2. Bazı tepkimelerde tamamı harcanır, tam verimli tepkimelerde biri tamamen harcanır.
3. Reaktif maddelerden birinin tamamen harcanması.
4. Edilemeyebilir. Tepkimenin türüne ve ortam koşullarına göre değişir.
5. Tepkimenin gerçekleştiği koşulların değişmesi. Tepkimenin tersinir gerçekleşmesi. Madde kayıpları.
6. 0,7
7. %50

2. ÜNİTE

1. Bölüm

1. Çözünmez. Benzer molekül yapılı maddeler birbiri içinde daha iyi çözünür.
2. Polar yapılı maddeler polar çözücülerde, apolar yapılı maddeler apolar çözücülerde daha iyi çözünür.
3. Süspansiyonda sıvı içinde katı, emülsiyonda sıvı içinde sıvı dağılmaktadır.
4. Bir maddenin başka bir madde içinde yaklaşık 10-1000 nm boyutlarındaki tanecikler hâlinde dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara kolloid denir.
5. Çözünür. Yüksek basınç altında ve düşük sıcaklıkta, bir su içinde daha iyi çözünürler.
6. London kuvvetleri.
7. Çözücüsünün bir kısmı buharlaştırılabilir. Aynı çözeltide bir miktar daha madde çözülebilir.
8. Çözeltiye aynı sıcaklıkta çözelti miktarı kadar saf su eklemek. Çözünen maddenin %62,5’ini çöktürmek.
9. 40 g

10. Tuzlu su çözeltilerinde derişim arttıkça kaynama noktası artar, donma noktası düşer. Bu yüzden %50'lik çözeltinin kaynama noktası daha yüksek, donma noktası daha düşüktür.

2. Bölüm

1. Demir, nikel, kobalt
2. Sıvı-katı heterojen ya da gaz-katı karışımlara uygulanır.
3. Yarı geçirgen bir malzeme yardımıyla karışımdaki istenilen maddelerin diğerlerinden ayrılması işlemidir.
4. Kullanılamaz. Sadece sıvı-sıvı heterojen karışımlara uygulanır.
5. Ayrımsal damıtma düzeneğinde, basit damıtma düzeneğinden farklı olarak damıtma kolonu bulunur.
6. Ayrılmaz. Sıvılar her sıcaklıkta buharlaştığı için damıtılan sıvının içinde diğer sıvılardan da çok az miktarda bulunur.
7. Sıvı-katı homojen çözeltilerden ısıtma ya da soğutma uygulanarak katı maddenin çöktürülmesi işlemi.
8. Özütlemede karışım bir çözücünün içine konup belli süre beklenir. Bu süre içinde karışımdan ayırmak istediğimiz madde çözücüye geçer.
9. Kristallendirmede katı madde, sıvıdan ayrılır. Ayrımsal kristallendirmede katılar birbirinden ayrılır.

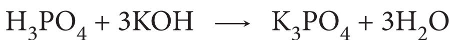
3. ÜNİTE

1. Bölüm

1. pH değerlerine bakılır. İndikatör kullanılır.
2. Asitlerle ve bazlarla etkileştiğinde çözeltilerde farklı renklerin oluşmasına neden olan maddelere indikatör denir.
3. Çay, üzüm suyu, kırmızı lahana, kuşburnu, gül yaprağı, kiraz.
4. Bitki asitle ve bazla etkileştirilir. Renk değişimi oluyorsa indikatördür.
5. pH, sulu çözeltilerdeki H^+ derişimine göre hesaplanan bir değerdir ve çözeltilerin asitlik ya da bazlık derecelerini belirlemek için kullanılır.
6. Belirli bir pH aralığında asitlik ve bazlık durumunu gösteren cetvel.
7. pH kâğıdı çözeltiye daldırılır. Kâğıtta gerçekleşen renk değişimine göre renk cetvelinden pH belirlenir.
8. Sulu çözelti oluşturduğunda çözeltide H^+ iyonu oluşmasını sağlayan maddelere asit, OH^- iyonu oluşmasını sağlayan maddelere baz adı verilir.
9. Gerekmez. Suda çözündüğünde H^+ iyonları oluşmasını sağlayan maddeler asittir.
10. Sirke, limon suyu.

2. Bölüm

Öğrendiklerimizi Uygulayalım



$H_3PO_4 + 3KOH \longrightarrow K_3PO_4 + 3H_2O$



$2H_3PO_4 + 3Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba_3(PO_4)_2 + 6H_2O$

Bölüm Sonu Uygulaması

1. Tuz ve su.
3. Asit çözeltisindeki H^+ iyonu sayısıyla baz çözeltisindeki OH^- iyonları sayısının eşitlenmesi için asit ve baz bileşiklerinin başına uygun katsayılar konur. Ürünler kısmına ise tuz ve su yazılır. Sonrasında denkleştirme yapılır.
3. Elektron verme eğilimi hidrojeninkinden büyük olan metaller aktif metal olarak adlandırılır. Aktif metallerin dışındaki yani elektron verme eğilimi hidrojeninkinden düşük olan metallerden bakır, gümüş ve cıva yarı soy metal, altın ve platin soy metal olarak adlandırılır.
4. Sadece aktif metaller verir. Yarı soy metaller ise oksijenli ve kuvvetli asitlerle tepkimeye girer.
5. Oksijenli ve kuvvetli asitlerle verirler.
6. Sadece amfoter metaller verir.
7. Hem asitlerle hem de bazlarla tepkimeye giren metallere amfoter metal denir.
8. Al, Zn, Pb, Cr, Sn, Be
9. Yarı soy metaller: Cu, Ag, Hg

   Soy metaller: Au, Pt
10. Sadece hidroflorik asit verir.

3. Bölüm

1. Asitlerden günlük hayatta pek çok alanda yararlanırız. Akü, pil, sirke vb. Bazlardan örneğin temizlik maddelerinin üretiminde yararlanırız.

   Asitler ve bazlar çevre kirliliği oluşturur. Bu maddelerin tahriş edici ve korozif etkileri vardır.
2. Havaya karışan asidik gazların, yağmurla tepkimeye girmesi sonucu asitler oluşur.
3. Bitki örtüsünün yok olmasına ve tarihî eserlerin aşınmasına neden olur.
4. Kuvvetli baz etkisi gösteren bu maddeler, saçın ve derinin tahriş olmasına ve yağ tabakasının zarar görmesine neden olur.
5. Maske takılmalı. Çalışmalar çeker ocakta yapılmalı. Eldiven, önlük ve koruyucu gözlük kullanılmalı.
6. Bu maddeler birbiriyle karıştığında zehirli gazlar açığa çıkabilmektedir.
7. Temizlik maddelerinin aşırı kullanımı, solunum yollarına olumsuz etki eder ve su kaynaklarının kirlenmesine neden olur. Ayrıca bu maddeler atık su tesisatının malzemesiyle tepkime verebileceği için tesisatta korozyon oluşabilir.
8. Kireç ve pas, bazik maddeler olduğu için asidik maddelerle temizlenebilir fakat derişik ve kuvvetli asit kullanılmamalıdır.

4. Bölüm

Öğrenci cevapları değerlendirilir.

4. ÜNİTE

1. Bölüm

1. Yağın ya da kirin temizlenmesi sırasında hidrofil gruplar suyla, hidrofob gruplar yağ molekülleriyle etkileşir. Bu sırada yağın etrafı sarılmış olur.
2. Çamaşır suyu, çamaşır sodası, kireç kaymağı.
3. Kireç kaymağı, $Ca(ClO)_2$ formülüne sahip kalsiyum hipoklorit ile $CaCl_2$ formülüne sahip kalsiyum klorür maddelerinden oluşan ve çeşitli amaçlar için kullanılan bir karışımdır.
4. Yararlı özellikleri hijyen sağlamalarıdır. Kişisel temizlik maddelerinin aşırı miktarda kullanımı sağlık sorunlarına neden olabilir.
5. Polimer kelimesi, "çok" anlamına gelen "poli-" ve "parça (birim)" anlamına gelen "-mer" kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşmuştur. Buna göre polimer çok parça, monomer tek parça anlamına gelmektedir.
6. Çok sayıda monomerin kimyasal yöntemlerle bir araya gelmesiyle oluşur.
7. Öğrenci cevapları değerlendirilir.
8.

Olumlu özellikler	Olumsuz özellikler
Ahşap yerine kullanılabildikleri için ağaçların kesilmesi gerekmez.	Doğada kolay bozunamadıkları için çevre kirliliğine neden olurlar.
Dış etkilere ve kimyasal maddelere karşı uzun süre dayanıklıdırlar.	Petrol türevli maddelerden üretildikleri için petrolün azalmasına neden olurlar.
Çoğunluğu doğal malzemelere göre ucuzdur.	İmha edilmek için yakıldıklarında toksik dumanlar oluştururlar.
Sağlık alanında protez yapımı kullanım kolaylığı sağlar.	Geri dönüşüme katılanların temizliği iyi yapılmayabilir.
Otomobillerde ve hava taşıtlarında kullanılması aracın ağırlığını azaltır. Bu nedenle araçta yakıt tasarrufu sağlar.	Binaların içinde kullanılanlarının bileşiminde bulunan bazı zararlı maddeler solunum yoluyla vücuda alınabilir.
Kolay şekillendirilebilirler.	Atıklarının doğadan uzaklaştırılması zordur.
Bazıları geri dönüşüme katılarak ülke ekonomisine katkıda bulunur.	Mutfakta kullanılan tava, tencere gibi eşyalarda bulunan polimer maddeler yemeğe karışabilir.
Çoğu polimer ısı ve elektriği iletmez.	Gıda ambalajlanmasında kullanılanları gıdaya geçebilir.

9. Oyuncaklardan kaynaklanabilecek bazı rahatsızlıklar şöyledir:

   Kanser, hormon sistemi rahatsızlıkları, obezite, göğüs hastalıkları, depresyon, göz ve cilt tahrişi, sinir sistemi hastalıkları.

   Tekstil ürünlerindeki zararlı maddeler; göz ve cilt tahrişi, alerji, enfeksiyon, dermatit, solunum yolu, üreme ve bağışıklık sistemi hastalıkları gibi rahatsızlıklar.
10. Ham madde ihtiyacı azalır ve böylece döviz kaybı yaşanmaz. Üretim azalacağı için enerji harcaması da azalır.
11. Solunum yolu, deri rahatsızlıkları, hormonal bozukluklar, kanser.
12. Katı ilaçlar, etken maddelerin farklı maddelerle kaplı olduğu ya da farklı kaplarda bulunduğu ilaçlardır. Midede ya da bağırsakta çözünen türleri vardır.

13. Etken maddesi sıvı olan ilaçlardır. Şurup, ampul gibi türleri vardır.
14. Etken maddenin bir dağıtıcı madde içinde olduğu ilaç formudur. Bu ilaçların bir kısmında dağıtıcı madde yağ, bir kısmında sudur.
15. Gereksiz ilaç kullanımı hem sağlığa olumsuz etki yapar hem de ülke ekonomisine zarar verir.

2. BÖLÜM

1. Hazır gıdalar işlenmiş, ambalajlı ve katkı maddesi içeren gıdalardır.
2. Emülsiyonlaştırıcılar, hazır gıdanın içindeki maddelerin birbiriyle daha iyi etkileşip homojen karışım oluşmasını sağlar.
3. Koruyucular, renklendiriciler, emülsiyonlaştırıcılar, tatlandırıcılar.
4. Koruyucu maddeler katılır ya da pastörizasyon, sterilizasyon gibi işlemler uygulanır.
5. Pastörizasyon işleminde gıdanın sıcaklığı hızlı bir şekilde artırılıp düşürülür.
6. Pastörizasyon, besinlerdeki mikrobik büyümeyi yavaşlatır fakat patojen mikroorganizmaları tamamen yok etmez. Pastörizasyonun amacı kullanma tarihine kadar, pastörize ürünün içinde yaşayan patojen sayısını, hastalığa neden olmayacak şekilde azaltmaktır. UHT işleminde ise sütün yapısındaki bütün mikroorganizmalar öldürülür. Ürünün raf ömrü artarken besin değeri kaybolur.
7. Üretim ve son tüketim tarihleri gıdanın ne kadar taze olduğunu ifade eder. Son tüketim tarihi geçmiş ürünlerin tüketilmesi sağlık sorunlarına yol açabilir.
8. Bazı koruyucu maddeler kansere, renklendiriciler solunum yolları rahatsızlıklarına, tümör oluşumuna, hiperaktiviteye, tatlandırıcılar kansere, alerjiye, sindirim sistemi rahatsızlıklarına ve zehirlenmelere neden olabilmektedir.
9. Tereyağı doğal yollarla elde edilir. Margarinler bazı yağlara uygulanan kimyasal işlemler sonucu elde edilir. Tereyağının besin değeri daha yüksektir.
10. Yağlı tohumların preslenmesiyle elde edilir.
11. Öğrenci cevapları değerlendirilir.
12. Sızma yağ sadece preslemeyle elde edilir. Rafine yağ, preslemeyle elde edilen sıvı yağa uygulanan birtakım işlemler sonucu elde edilir. Riviera yağ, sızma yağ ile rafine yağın belli oranda karışmasıyla elde edilir. Vinterize yağ, soğuk ortamda bulanıklığa neden olan maddelerin yağdan uzaklaştırılmasıyla elde edilir.
13. Şişmanlık, damar tıkanıklığı, karaciğer yağlanması, kalp hastalıkları, kanser.

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRMESİ CEVAP ANAHTARI

1. ÜNİTE

A)

1. Yanlış. Avogadro sayısı 6,02 x 10^{23}'tür.
2. Doğru. Bağıl atom kütlesi ^{12}C izotopu esas alınarak hesaplanmıştır.
3. Doğru. 1 mol gaz normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplar.
4. Yanlış. Bütün izotopların kütle numaralarına göre hesap yapılır.
5. Yanlış. Tepkimedeki maddelerin fiziksel hâlleri ya da tepkime koşulları da yazabilir.
6. Doğru. Kimyasal tepkimelerde toplam atom sayısı korunur ama molekül sayısı korunmayabilir.

B)

1. yavaş	2. tuz	3. oksjen gazı	4. çöken	
5. çökelme	6. su	7. analiz	8. %100 verim	9. koşulları

C)

Örnekler	Çökelme tepkimesi olanlar
Pamukkale travertenlerinin oluşumu	✓
Tuz gölünden tuz elde edilmesi	
Mağaralardaki sarkıtların oluşumu	✓
Çaydanlıkların dibinde kireç birikmesi	✓
Çamurlu suda çamurun dibe çökmesi	

Ç)

Tepkime	Tepkimenin türü
$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$	Sentez
$2HNO_3 + Mg(OH)_2 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + 2H_2O$	Nötralleşme
$NaCl(suda) + AgNO_3(suda) \longrightarrow AgCl(k) + NaNO_3(suda)$	Çözünme-çökelme
$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$	Yanma
$2HCl \longrightarrow H_2 + Cl_2$	Analiz
$2SO_3 \longrightarrow 2SO_2 + O_2$	Analiz
$BaCl_2(suda) + K_2SO_4(suda) \longrightarrow BaSO_4(k) + 2KCl(suda)$	Çözünme-çökelme

D)

1. $CH_3COOH + 2O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

2. $2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$

3. $3K_2SO_4 + 2FeCl_3 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 6KCl$

4. $2C_3H_5(OH)_3 + 7O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 8H_2O$

5. $2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

E)

1. 11,5 2. 11,2 3. 5 4. 9 5. %20 6. 12

F)

1. 0,2 mol C_2H_4 2. 48 3. 12,5 4. %75

G)

Yorumlar	Doğru	Yanlış
Mol sayısı ve kütlesi bilinen bir maddenin mol kütlesi bulunabilir.	✓	
Sadece elementlerinin kütlece birleşme oranı bilinen tüm bileşiklerin mol kütleleri hesaplanır.		✓
Tüm bileşiklerin elementlerinin kütlece birleşme oranları birbirinden farklıdır.		✓
Mol sayısı ve molekül formülü bilinen bir bileşiğin içerdiği toplam atom sayısı bulunabilir.	✓	
Ağzı açık kapta gerçekleşen tepkime sonucunda kaptaki toplam kütle azalabilir.	✓	

Ğ)

1. C 2. C 3. E 4. C 5. B 6. D 7. E 8. A 9. E 10. E 11. C 12. B 13. A 14. B 15. A 16. D

2. ÜNİTE

A)

1. Yanlış. Birbiri içinde çözünen maddeler çözelti oluşturur.
2. Doğru. Çözeltiyi oluşturan maddeler birbiri içinde çözündüğü için bütün çözeltiler homojendir.
3. Doğru. Çözeltilere çözücü eklenirse çözünen madde oranı azalacağı için daha seyreltik çözelti oluşur.
4. Doğru. Su içinde katı madde çözünmesi kaynama noktasını artırır.
5. Doğru. Alkol ve su molekülleri arasında hidrojen bağı kurulur.
6. Yanlış. Tuzlu su çözeltilerinde derişim arttıkça kaynama noktası artar.
7. Yanlış. Su içinde katı madde çözmek sıvının daha zor buharlaşmasına neden olur.
8. Doğru. Benzer yapılı olan moleküller birbiri içinde çözünür.

B)

1. sıvı-sıvı
2. süzme
3. homojen
4. Hidrojen
5. moleküler
6. gaz-katı
7. heterojen
8. heterojen

C)

	Karışımın türü				
Karışım	**Süspansiyon**	**Emülsiyon**	**Aerosol**	**Çözelti**	**Kolloid**
Şerbet				✓	
Tuzlu su				✓	
Temiz hava				✓	
Tozlu hava			✓		
Sisli hava			✓		
Benzinli su		✓			
Kolonya				✓	
Çamurlu su	✓				
Süt					✓
Kan					✓

Ç)

1. %20 2. %42,4 3. %24 4. %12,5 5. %20

D)

Ayırma Yöntemleri / Karışım	Süzme	Eleme	Mıknatıslama	Yüzdürme	Damıtma	Ayrımsal damıtma	Eritme	Ayrımsal kristallendirme	Ayırma hunisi
Tuzlu su					✓				
Alkollü su						✓			
Tuz-şeker								✓	
Kum-odun talaşı				✓					
Benzin-su									✓
Çamurlu su	✓								
Kum-çakıl taşı		✓							
Nikel tozu-kum			✓						
Demir-bakır alaşımı							✓		

E)

Aklımdaki sorular	Evet	Hayır
Bütün çözeltiler homojen midir?	✓	
Bütün çözeltilerde bileşenlerden biri sıvı mıdır?		✓
Bütün maddeler birbiriyle çözelti oluşturur mu?		✓
Temizlik maddeleri için derişim kavramı kullanılır mı?	✓	
Çözeltilerin derişimleri donma noktasına etki eder mi?	✓	
Tuzlu su çözeltilerinde derişimin artması sonucu kaynama noktası artar mı?	✓	

F)

1. D 2. A 3. E 4. D 5. B 6. D 7. C 8. A 9. C

10. B 11. A 12. B 13. E 14. B 15. E 16. A 17. B 18. E

3. ÜNİTE

A)

1. Doğru. Asidik maddeler suda çözünürken H^+ iyonları oluşur.
2. Doğru. Tüm asit ve baz çözeltilerinde OH^- iyonu (asitlerde çok az miktarda) bulunur.
3. Yanlış. Asitlerin zararlarıyla birlikte yararları da vardır.
4. Doğru. Tüm asit-baz tepkimelerinde tuz oluşur.
5. Doğru. Nötralleşme tepkimelerinde tuzla birlikte su da oluşur.
6. Yanlış. Altın metali amfoter özellik göstermediği için bazlarla tepkime vermez.
7. Doğru. Bakır, oksijen içeren kuvvetli asitlerle tepkime verir.
8. Doğru. Kurşun, amfoter metal olduğu için hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkime verir.
9. Yanlış. Bu işlemin sonucunda zehirli gazlar açığa çıkabilir.
10. Doğru. Kuvvetli asitlerin ve bazların aşındırıcı özelliği vardır.
11. Yanlış. Bu durumda sıçrama meydana gelebilir. Suyun üzerine asit eklenmelidir.
12. Yanlış. Doğal indikatörler de vardır.
13. Yanlış. Asitlerin 25°C'taki pH değeri 7'den küçüktür.
14. Yanlış. Tüm baz çözeltilerinde OH^- iyonu bulunur ama baz özelliği gösteren bileşikte OH^- iyonu bulunmayabilir.

B)

1. H^+
2. hidrojen
3. HCI
4. yarı soy
5. NaOH
6. H_2SO_4
7. solunum
8. tahriş
9. aktif
10. Asit yağmurları
11. asidik
12. temzilik
13. kuvvetli
14. yağ çözücü

C)

Elde edilecek tuz	Kullanılacak asit	Kullanılacak baz
NaCl	HCI	NaOH
K_2SO_4	H_2SO_4	KOH
$CaCl_2$	HCI	$Ca(OH)_2$
$CaSO_4$	H_2SO_4	$Ca(OH)_2$
$MgCl_2$	HCI	$Mg(OH)_2$
$Mg(NO_3)_2$	HNO_3	$Mg(OH)_2$
Na_2SO_4	H_2SO_4	NaOH
KNO_3	HNO_3	KOH

Ç)

	HNO_3	H_2SO_4	HCl	CH_3COOH	NaOH	NH_3
Fe	✓	✓	✓	✓		
Na	✓	✓	✓	✓		
Cu	✓	✓				
Mg	✓	✓	✓	✓		
Ag	✓	✓				
Zn	✓	✓	✓	✓	✓	
Pb	✓	✓	✓	✓	✓	
Hg	✓	✓				
Al	✓	✓	✓	✓	✓	
Au						
Cr	✓	✓	✓	✓	✓	
Ca	✓	✓	✓	✓		

D)

1. a, b, c, ç, f
2. d, e
3. a, b, c, ç, d, e, f, g
4. a, b, c, d, e, f, g
5. d, e, f
6. a
7. b, c, ç, g
8. ç
9. a, b, c, ç, f, g

E)

1. C 2. C 3. E 4. B 5. D 6. B 7. D 8. D 9. E 10. D
11. A 12. A 13. D 14. B 15. C 16. B 17. A 18. B 19. B

4. ÜNİTE

A)

1. Doğru. Sabun moleküllerinde hem polar hem de apolar gruplar bulunur. Bu sayede temizleme işlemini gerçekleştirir.
2. Yanlış. Deterjan molekülündeki hidrofil kısımlar suyla etkileşir.
3. Doğru. Sabun, kirlerin molekül yapısını bozmaz.
4. Doğru. Çamaşır suyu, yükseltgeyici etki gösterir.
5. Doğru. Kireç kaymağı, mikroorganizmaları yok ettiği için dezenfektan etki gösterir.
6. Yanlış. Monomerler birleşerek polimerleri oluşturur.
7. Yanlış. Polimer malzemelerin çoğunun geri dönüşümü vardır.
8. Doğru. Kozmetiklerin içindeki bazı kimyasal maddeler sağlığa zarar verebilir.
9. Doğru. Drajelerde olduğu gibi bazı katı formdaki ilaçlar şeker kaplı olabilir.
10. Yanlış. Deri altına ya da kasa da uygulanabilir.
11. Yanlış. Sızma yağ denir.
12. Doğru. Çünkü doğal özelliklerini azaltacak herhangi bir işlemden geçmemiştir.

B)

1. kapsül
2. yarı katı
3. zararlı
4. doğal
5. makine
6. PET
7. homojen
8. düşük
9. doğal
10. riviera
11. bulanıklaşma
12. kızartmalarda

C)

İlaç	Katı form	Sıvı form	Yarı katı form
Draje	✓		
Krem			✓
Şurup		✓	
Ampul		✓	
Merhem			✓
Kapsül	✓		
Tablet	✓		

Ç)

Polimerler	Doğru	Yanlış
Dış etkilere karşı dayanıklıdırlar.	✓	
Kimyasal maddelerden çabuk etkilenirler.		✓
Sağlık alanında kullanılabilirler.	✓	
Çevre kirliliği yaratırlar.	✓	
Ormanların tahrip olmasına neden olurlar.		✓
Ulaşım araçlarında kullanılamazlar.		✓
Gıdaların ambalajlanmasında kullanılanları uygunsuz koşullarda gıdanın içine karışabilir.	✓	
İç yapı malzemesi olarak kullanılanlardan bazıları sağlığa zararlı olabilir.	✓	

D)

1. d 2. a 3. ç 4. f 5. b 6. c 7. e

E)

1. Hazır gıdalarda koruyucular, tatlandırıcılar, renklendiriciler, emülsiyonlaştırıcılar ve gıdanın türüne göre diğer başka katkı maddeleri kullanılır.
2. Hazır gıdanın daha hızlı bozulmasına neden olur.
3. Evet vardır. Hazır gıdalardan aşırı miktarda tüketmek, katkı maddelerinden fazla miktarda alınması anlamına gelir. Bu durumda bazı sağlık sorunları ortaya çıkabilir.
4. Tereyağı sütten üretildiği için doğal bir gıdadır.

F)

1. B 2. D 3. E 4. E 5. C 6. B 7. B 8. A 9. E 10. D 11. E
12. A 13. E 14. E 15. B 16. C 17. E 18. B 19. B 20. B

SÖZLÜK

A

adi karışım: Dağıtan ve dağılan fazı belli olmayan katı-katı karışımlara verilen ad.

aerosol: Gaz maddeler içinde katı ya da sıvı maddelerin dağılmasıyla oluşan heterojen karışım.

alkali metal: Periyodik sistemin 1A grubunda yer alan metallere verilen ad.

atom: Bir elementin tüm özelliklerini gösteren en küçük birim.

atomik kütle birimi: 1 tane ^{12}C atomunun kütlesinin 1/12'sine eşit olan değer.

B

bağıl atom kütlesi: Bir atomun kütlesine bağlı olarak hesaplanan kütle değeri.

bileşik: Birden fazla farklı elementin belirli ve sabit bir oranla ve kimyasal yöntemlerle birleştirilmesiyle oluşan saf madde.

Ç

çözünürlük: Belli miktarda çözücü içinde belli sıcaklıkta çözünebilen maksimum madde miktarı.

D

derişim: Çözünen madde miktarının, çözeltinin madde miktarına oranına verilen ad.

dimer: İki monomerden oluşan moleküler yapı.

dipol: Elektriksel yük dağılımının eşit olmadığı, negatif ve pozitif kısımlara sahip olan moleküller.

dipol-dipol etkileşimi: Polar moleküller arasındaki etkileşim.

doygun çözelti: Belirli koşullarda çözebileceği madde miktarının tamamını çözmüş olan çözelti.

E

elektrolit: Elektrik akımını ileten çözeltilere verilen ad.

element: Aynı tür atomlardan oluşan saf madde.

emülsiyon: İki sıvının birbiriyle oluşturduğu heterojen karışımlara verilen ad.

H

heterojen: Her kesiminde aynı özelliği göstermeyen madde.

hijyenik: Sağlığı olumsuz etkileyici özellikleri bulunmayan.

homojen madde: Her kesiminde aynı özelliği gösteren madde.

İ

indikatör: Asitlerle ve bazlarla etkileştiğinde çözeltilerde farklı renklerin oluşmasına neden olan maddelere verilen ad.

iyon: Elektriksel yüke sahip olan tek ya da daha fazla atomlu tanecikler.

izotop atom: Proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı olan atom.

K

karışım: Birden fazla maddenin fiziksel yöntemlerle birbiri içinde karışmasıyla oluşan madde.

kaynama: Sıvı maddenin denge buhar basıncının sıvının üzerindeki hava basıncına eşit olduğu zaman gerçekleşen fiziksel olay.

kezzap: Nitrik asidin yaygın adı.

M

mol kütlesi: Bir atomun ya da molekülün 1 molünün kütlesi

molekül: Birden fazla aynı ya da farklı atomun bir araya gelmesiyle oluşan kovalent yapılı taneciklere verilen ad.

Ö

özütleme: Bir sıvı karışımda bulunan katı ya da sıvı maddenin bir çözücü ile karışımdan ayrıştırılması işlemine verilen ad.

P

polar: Kutuplu.

polimer: Çok sayıda monomerin kimyasal yöntemlerle birleşmesiyle oluşan büyük moleküller.

R

reaktif: Tepkimeye giren maddelere verilen ad.

S

seramik: Yüksek sıcaklıkta pişirilmeyle oluşturulmuş toprak nesneler.

sınırlayıcı bileşen: Tam verimli tepkimelerde tamamen harcanan maddeye verilen ad.

T

tabaklama: Hayvan derisini kullanılabilecek hâle getirmek için kimyasal maddelerle uygulanan işlem.

tepken: Tepkimeye giren maddelere verilen ad.

tuz ruhu: Hidroklorik asidin yaygın adı.

Ü

üniversal indikatör: Ortamın pH değerine göre renk değişimi gösteren indikatör.

KAYNAKÇA

Anaç, O., Talınlı, E. N. (2008). Organik Reaksiyon Mekanizmaları. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Atasoy, B. (2004). Temel Kimya Kavramları. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Berkem, A. R. (1988). Elektrokimya Laboratuvar Uygulaması. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Chang, R. (2009). Genel Kimya. Ankara: Palme Yayıncılık.

Keskin, H. (1987). Besin Kimyası. İstanbul: Güryay Matbaacılık.

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Ortaöğretim Kimya Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

Türkçe Sözlük (2012). (haz.: Akalın, Ş. H. vb.) Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Ün, R. (1990). Organik Kimya. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Yazım Kılavuzu (2012). (haz.: Akalın, Ş. H. vb.) Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Zeren, M. A. (1998). Atomlar Moleküller. İstanbul: Birsen Yayınevi.

Genel Ağ Kaynakçası

https://study.com/academy/lesson/osmotic-pressure-definition-formula-quiz.html (11.07.2018)

http://bit.do/ev48Q (13.08.2018)

www.khanacademy.org/test-prep/mcat/chemical-processes/separations-purifications/a/principles-of-chromatography (24.09.2018)

www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/index.html (08.08.2018)

https://www.fda.gov/cosmetics/productsingredients/default.htm 20.07.2018)

https://www.medicalnewstoday.com/articles/319260.php (15.09.2018)

www.halalcertifiering.se/halal-e-nummer.pdf (22.08.2018)

www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/fats/trans-fat (18.07.2018)

Görsel Kaynakça

Görsel	Kaynak
11	www.dreamstime.com ID: 12556185
12 üstten 1.	http://www.crossseven.org/wp-content/uploads/2014/11/John_Dalton_by_Charles_Turner.jpg
12 üstten 2.	https://i.hizliresim.com/eaY72k.jpg
12 üstten 3.	http://scihi.org/wp-content/uploads/2014/09/Proust_joseph1.jpg
12 alt	https://hizliresim.com/EFz26x
13 üst	https://render.fineartamerica.com/images/rendered/medium/greeting-card/images-medium-5/1780-antoine-lavoisier-chemist-of-gases-paul-d-stewart.jpg
13 alt	Yayınevi arşivi
14 üst	Yayınevi arşivi
14 alt	http://scihi.org/wp-content/uploads/2014/09/Proust_joseph1.jpg
15 üstten 1.	Yayınevi arşivi
15 üstten 2.	Yayınevi arşivi
15 üstten 3.	Yayınevi arşivi
16	Yayınevi arşivi
19 üst	https://images.findagrave.com/photos/2017/290/15112509_1508326348.jpg
19 alt	Yayınevi arşivi
22	https://i.ytimg.com/vi/TEl4jeETVmg/maxresdefault.jpg
23	https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/71DounCQL1L._SL1000_.jpg
32	www.shutterstock.com ID: 524814154

34	https://static.guim.co.uk/sys-images/Guardian/Pix/pictures/2011/4/28/1303986875710/Rusted-chain-in-a-scrapya-007.jpg
36 üst	https://i.hizliresim.com/ad00b0.jpg
36 alt	https://media.sciencephoto.com/image/c0307335/800wm
37	Yayınevi arşivi
39	Yayınevi arşivi
57	https://scx2.b-cdn.net/gfx/news/2019/10-studyconfirm.jpg
58	https://i.hizliresim.com/bbCeHI.jpg
59 üst	https://cilisos.my/wp-content/uploads/2015/09/bauxite-dusty-air-kuantan.-Image-from-NST.jpg
59 alt	https://www.vocfm.co.za/wp-content/uploads/2015/01/blood-1024x680.jpg
61 üst	Yayınevi arşivi
61 alt	Yayınevi arşivi
69 üst	https://i.hizliresim.com/6ayty8.jpg
69 orta	https://n11scdn.akamaized.net/a1/450/anne-bebek/burun-aspiratoru/phy-serum-fizyolojik-6-flakon__0160795535749468.jpg
69 alt	https://i.hizliresim.com/fvn79Q.jpg
71	http://www.baristuz.com/panel/upload/small/20180413010632.jpg
73	Yayınevi arşivi
74 üst	https://madlab.nethouse.ru/static/img/0000/0006/4810/64810137.2flqktk6h9.W665.png
74 alt	Yayınevi arşivi
75 üst	https://i.hizliresim.com/a5tUr9.jpg
75 alt	https://bonsaibark.com/wp-content/uploads/TYXS-2-500x294.jpg
76 üst	Yayınevi arşivi
76 alt	https://santaanaautocare.com/wp-content/uploads/2018/04/saac-air-filter-article.jpg
77	https://s3-prod.modernhealthcare.com/s3fs-public/iStock-493762819_i.jpg
78	Yayınevi arşivi
79 üst	https://www.iqsdirectory.com/bulk-handling-and-equipment-systems/images/SepEquip2.jpg
79 alt	Yayınevi arşivi
81 üst	Yayınevi arşivi

81 alt	Yayınevi arşivi
83	https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/41rzhhWpxeL.jpg
84	https://i.ytimg.com/vi/1ttlw0HRYYo/hqdefault.jpg
85	Yayınevi arşivi
93	https://image.freepik.com/free-photo/unrecognizable-scientist-wrapped-up-work_1098-17076.jpg
94	https://cftapchem2012.files.wordpress.com/2012/07/photo-jun-28-1-49-34-pm.jpg
95 üst	https://i0.wp.com/dbfy6nuyj0s8.cloudfront.net/wp-content/uploads/2017/05/21195601/mermer-tezgah.png
95 alt	https://image.freepik.com/free-photo/man-using-bar-soap-wash-his-hands_53876-94734.jpg
98 üst	https://i.hizliresim.com/M0vjEY.jpg
98 alt	http://img.mynews.az/news/2017/10/photo_29648.jpg
99	Yayınevi arşivi
102	https://img.aws.livestrongcdn.com/ls-article-image-673/ds-photo/getty/article/235/119/482384671.jpg
104	https://qph.fs.quoracdn.net/main-qimg-792ec3ee44b3ec52549b97d2eca5f068.webp
107	http://www.seilnacht.com/Chemie/tnh2so4a.JPG
108 üstten 1.	https://i.hizliresim.com/3oZqRL.jpg
108 üstten 2.	https://i.hizliresim.com/46lEoo.jpg
108 alt	http://rainbowglassstudios.co.uk/wp-content/gallery/sandblasting-and-etching/sandblasting2.jpg
109	https://assets.lybrate.com/q_auto:eco,f_auto,w_850/imgs/tic/treating-burns/Female/treating-burns-101.jpg
110 üst	http://topnaturalremedy.com/wp-content/uploads/2018/09/TNR-31.jpg
110 alt	https://s3.amazonaws.com/uchealth-wp-uploads/wp-content/uploads/sites/6/1970/01/28145216/MixedVeggies_17490436Medium-1024x682.jpg
111 üst	https://www.ereyon.com.tr//UserFiles/ProductImages/0/oztk12v75ah/orj/yigit-aku-12v-75-ah-aku-318507.jpg

111 alt	https://mk0insideclimats3pe4.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2017/11/china-coal-fired-steel-plant_kevin-frayer-getty.jpg
112 üst	Yayınevi arşivi
112 alt	http://www.sott.net/image/image/s1/27581/full/091006_mass_extinction_fungi_fo.jpg
113	https://userscontent2.emaze.com/images/cc76d2d1-6e0c-47e4-8874-df8f290b30a9/9d1c20320e6f6cbf010b82a01c112fc0.jpg
115 üstten 1.	http://www.tolkim.com.tr/upload/data/images/products/standart_ceker_ocaklar/tolkim_standart_ceker_ocak_gen_ilac_2.jpg
115 üstten 2.	http://cw1.tw/CH/images/channel_master/33f364f3-290b-4437-be31-e4560921875d.jpg
115 üstten 3.	https://i.hizliresim.com/3dXm4Q.jpg
116	Yayınevi arşivi
117	https://i.hizliresim.com/l1nhGd.jpg
118 üst	https://www.techexplorist.com/wp-content/uploads/2018/06/salt.jpg
118 orta	https://a57.foxnews.com/static.foxnews.com/foxnews.com/content/uploads/2018/09/640/320/driedfish.jpg
118 alt	https://www.rangeproducts.com.au/wp-content/uploads/2018/05/IMG_4868.jpg
119 üst, sol	https://www.peakendurancesport.com/wp-content/uploads/2017/02/bicarb.jpg
119 üst, sağ	https://www.freshlycosmetics.com/img/media/68/pasta-dientes-pure-freshness-en-3_large_default.jpg?6652141330e5744474dadb5f847faa9c
119 alt	https://tiimg.tistatic.com/fp/1/002/429/natural-red-iron-oxide-powder-518.jpg
120 üst, sol	https://img-aws.ehowcdn.com/877x500p/photos.demandstudios.com/getty/article/240/177/124812999.jpg
120 orta	https://thepoolcleanerexpert.com/wp-content/uploads/2018/11/chlorine-1024x683.jpg
120 alt	https://inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2015/02/tesla-to-make-a-house-battery-706x369.jpg
129	https://www.bininn.co.nz/vdb/image/280
130	https://i.hizliresim.com/Sm6Z3K.jpg
131 üst	Yayınevi arşivi
131 orta	Yayınevi arşivi
131 alt	Yayınevi arşivi
132 üstten 1.	www.shutterstock.com ID: 179903549
132 üstten 2.	https://cdn-images-1.medium.com/max/1600/1*FcxbR1F4TWXYciW4CQwhWg.jpeg
132 üstten 3.	https://www.tassiekidsdental.com.au/wp-content/uploads/2016/07/Children-at-6.jpg
132 üstten 4.	https://cdn00.vidyomani.com/c/8/5/0/evde-sabun-nasil-yapilir-8/evde-sabun-nasil-yapilir-8-tn-small.jpg
132 üstten 5.	http://www.todayifoundout.com/wp-content/uploads/2019/06/Liquid-soap.png
133	http://www.duru.com/wp-content/uploads/2015/11/liquid-soap.png
134 üst	https://www.bosley.com/wp-content/uploads/2015/12/male-hair-loss.jpg
134 alt	https://www.northgatedental.com/wp-content/uploads/2017/06/man-boy-brushing-teeth-northgate-dental.jpg
135	https://evhayat.com/wp-content/uploads/2015/10/klozet-temizligi.jpg
136	https://resize.hswstatic.com/u_0/w_480/gif/green-cleaning-products-1.jpg
137	Yayınevi arşivi
138 üstten 1.	https://image.made-in-china.com/2f0j00TAStmPlGYYgo/Powder-Free-Medical-Latex-Gloves-for-Surgical.jpg
138 üstten 2.	https://i.hizliresim.com/ogBlWt.jpg
138 üstten 3.	https://first-doctor.ru/wp-content/uploads/2017/10/imgh0ufe-2.jpg
139 üstten 1.	https://www.menacemarine.com.au/assets/images/IMG_2132.png
139 üstten 2.	https://i1.wp.com/plasticovirtual.com.br/wp-content/uploads/2017/01/agua-plastico1.jpeg
139 üstten 3.	https://www.moorings.com/sites/default/files/blog_assets/knots1.jpg
139 üstten 4.	https://i.hizliresim.com/4DWPqn.png
140 üstten 1.	https://aysenyapi.com/wp-content/uploads/2016/11/pimapen3.jpg
140 üstten 2.	http://www.huzuristan.com/wp-content/uploads/2014/02/pvc-kaplama.jpg
140 üstten 3.	https://5.imimg.com/data5/AF/NY/MY-44692650/crude-oil-hose-pipe-500x500.jpg
140 üstten 4.	https://www.washingtonpost.com/graphics/2018/voraciously/food-gift-guide/img/oxononstickskillet.jpg
140 üstten 5.	https://st2.myideasoft.com/idea/fc/38/myassets/products/232/su-tesisati-icin-teflon-bant-1-kalite-1815-jpg_min.jpg
141 üstten 1.	http://www.ezberler.com.tr/wp-content/uploads/2014/01/isi-yalitimi-300x209.jpg
141 üstten 2.	https://i.hizliresim.com/r50Lyu.jpg
141 üstten 3.	http://greenkingsupvc.com/data/uploads/door-1.jpg

141 üstten 4.	http://5.imimg.com/data5/XW/CC/GLADMIN-59785729/high-resolution-500x500.jpg
142 üst	Yayınevi arşivi
142 alt	https://ucarecdn.com/eea35901-569d-4cab-8ac6-9baf0399cd84/-/preview/500x500/
143 üstten 1.	https://5.imimg.com/data5/EK/VB/MY-15577989/sports-tshirt-250x250.jpeg
143 üstten 2.	http://ineeco.com/assets/images/technology/8.jpg
144	http://www.tvc75.com/userfiles/images/kagit-atik-merkezi-tvc75-800x500.jpg
145 üst	Yayınevi arşivi
145 alt	https://www.mensjournal.com/wp-content/uploads/mj-618_348_how-to-pick-a-cologne-test-on-your-skin.jpg
146 üstten 1.	https://cdn.newsapi.com.au/image/v1/27ac387cd16eab21108c22ec6d6f4c55
146 üstten 2.	https://testingteam.net/wp-content/uploads/2015/12/best-semi-permanent-hair-color.jpg
146 üstten 3.	https://usercontent1.hubstatic.com/14094270_f496.jpg
147 üstten 1.	https://i.hizliresim.com/WvAmPU.jpg
147 üstten 2.	https://sleepsugar.com/wp-content/uploads/2016/12/Close-up-on-brown-hair-styled-with-gel.jpg
147 üstten 3.	https://sleepsugar.com/wp-content/uploads/2016/12/Close-up-on-hair-gel-on-follicle-and-pores-on-head.jpg
150 üstten 1.	https://3.imimg.com/data3/LI/OW/MY-1492105/carvedilol-tablets-250x250.jpg
150 üstten 2.	https://i.hizliresim.com/jL7EGd.jpg
150 üstten 3.	http://i2.haber7.net//haber/haber7/photos/2017/02/ilac_fiyatlarina_zam_yolda_1483955515_1041.jpg
151 üstten 1.	https://i.hizliresim.com/2SzMSc.jpg
151 üstten 2.	https://mcmscache.epapr.in/post_images/website_174/post_9150613/5c3448e777d47.jpg
152 üstten 1.	https://steptohealth.com/wp-content/uploads/2017/11/psoriasis.jpg
152 üstten 2.	https://g2.dcdn.lt/images/pix/vaistai-73859014.jpg
154	https://www.annabelkarmel.com/wp-content/uploads/2013/09/Easy-Cupcakes-3.jpg
155 üstten 1.	https://ter-m.ru/wp-content/uploads/picshevoj-krasitel-chto-takoe_16.jpg
155 üstten 2.	https://wallpaperplay.com/walls/full/6/b/a/148750.jpg
156 üstten 1.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/42/Louis_Pasteur.jpg
156 üstten 2.	https://i.hizliresim.com/ke9Cuj.jpg
157 üstten 1.	https://i.hizliresim.com/59Uh1H.jpg
157 üstten 2.	https://www.ri.se/sites/default/files/styles/full_width/public/2018/10/%2374%20shutterstock_145728560.jpg
158 üstten 1.	https://4.imimg.com/data4/IO/JR/MY-7207405/soya-lecithin-500x500.jpg
158 üstten 2.	https://i.hizliresim.com/PLIUxh.jpg
160 üstten 1.	https://i.hizliresim.com/3ZR6Ql.jpg
160 üstten 2.	https://i.dunya.com/1/670/377/files/2016/8/19/328464/328464.jpg
160 üstten 3.	https://i1.wp.com/gidabilinci.com/wp-content/uploads/2016/01/margarinin-zararlari.jpg
161 üstten 1.	https://i.hizliresim.com/xXM0uG.jpg
161 üstten 2.	https://blinkcommercialgroup.com/wp-content/uploads/2018/08/sunfloweroil.jpg
162 üstten 1.	http://gbc.ge/uploads_script/news/7b16a7e5c0b94bf.jpg
162 üstten 2.	https://cdn.shopify.com/s/files/1/1723/9919/articles/Macadamia-Nut-Oil_1024x1024.png
163 üstten 1.	https://www.farfeshplus.com/article-images/b03117221828.jpg
163 üstten 2.	https://i.hizliresim.com/S3Ae0t.jpg
166 üst	https://i.hizliresim.com/UiyHPA.jpg
166 alt	http://www.gazeteekonomi.com/images/haberler/2019/01/yeni-gundem-trans-yaglar_d8d15.jpg